Untersuchungen

über das

Nierenbecken der Säugethiere

mit Hilfe der Corrosions-Anatomie.

Eine vergleichend-anatomische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Universität Basel

vorgelegt

von

Paul Toepper,

Oberrossarzt und Gestütinspektor in Trakehnen.

Berlin 1896.

Gedruckt bei L. Schumacher.

Untersuchungen

über das

Nierenbecken der Säugethiere

mit Hilfe der Corrosions-Anatomie.

Eine vergleichend-anatomische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Universität Basel

vorgelegt

von

Paul Toepper,

Oberrossarzt und Gestütinspektor in Trakehnen.

Berlin 1896.

Gedruckt bei L. Schumacher.

Sonder-Abdruck aus dem Archiv für wissenschaftl. und prakt. Thierheilkunde.
1896. Bd. 22. H. 4 u. 5.

Das Nierenbecken der Säugethiere und die Corrosions-Anatomie sind in besonderen Abhandlungen bereits von dem hervorragenden Wiener Anatomen Hyrtl in eingehender Weise bearbeitet worden. Seit Erscheinen dieser Abhandlungen sind die Arbeiten über das Nierenbecken sehr gefördert worden, auch hat die Technik für die Corrosionsanatomie so bedeutende Bereicherungen erfahren, dass eine Neubearbeitung dieser Themata gerechtfertigt erscheint.

I. Geschichtliche Einleitung.

Ueber die Entwickelung des Harnleiters, des Nierenbeckens und der Niere hatten die älteren Embryologen nicht die richtige Vorstellung. Wie die bleibende Niere sich von ihren ersten Anfängen entwickelt, darüber haben uns erst die drei letzten Jahezehnte Aufschluss gebracht. Rathke[1]), der sich zuerst mit der Entwickelung der bleibenden Niere beschäftigt, berichtet darüber folgendermassen: Unter den Säugethieren sah ich sie in ihrem frühesten Zustande bei einem nur 8 Linien langen Pferdeembryo an der oberen und äusseren Seite der falschen Nieren mit den hinteren 2 Dritteln derselben innig verwachsen, vorne mässig dick und stumpf abgerundet, hinten keulenförmig dünner werdend. Bei dem erwähnten Pferdeembryo bestand die Niere überall aus formlosem Stoffe ohne eine Spur von Harngefässen. Bei den Säugethieren entwickelt sich der Harnleiter ebenfalls sehr früh durch Umwandlung des hinteren Endes der Niere

1) Burdach.s Physiologie. Tom. II. S. 569 etc. Leipzig 1828.

und ist anfangs weit, kurz und gleichförmig cylindrisch; wie die Büschel der Harngefässe an Grösse und Dicke zunehmen, treten sie mit ihren Enden warzenförmig in den Harnleiter hervor, so dass sich nun erst das Nierenbecken mit seinen Kelchen bildet.

Johannes Müller[1]) kam bei seinen Untersuchungen zu demselben Resultat.

Nach Arnold[2]) keimen die Nieren aus der hinteren Fläche der Wolff'schen Körper hervor.

Einige Jahre später trat Rathke[3]) mit einer neuen Arbeit über die „Entwickelungsgeschichte der Nieren der Wiederkäuer" auf, der Folgendes entnommen ist. Die Niere der Säugethiere bildet sich fern von dem Organe, mit dem sie späterhin durch ihren Harnleiter im Zusammenhange steht, und befindet sich anfänglich ausser aller Verbindung mit ihm. Der Harnleiter bildet sich wahrscheinlich von der Niere aus und wächst von ihr allmälig der Harnblase entgegen. Denn für eine solche Bildungsweise spreche der Umstand, dass dieser Kanal schon bald nach seinem Auftreten am dicksten ist, je weiter nach hinten, um so dünner erscheint. Die Niere bestehe zum grössten Theile aus kegelförmigen Körperchen, die in ihrer äusseren Hälfte immer mehr anschwellen, während sich an ihrer inneren die Dicke nur wenig ändert, so dass ein jedes nach einiger Zeit eine kolbenförmige Gestalt erlange. Die Folge dieser Umwandlung sei, dass der ännssere Rand der Niere eine viel bedeutendere Länge gewinne als der innere und dadurch das Ganze genöthigt sei, sich mehr und mehr zusammen zu krümmen. Wenn nun die Niere sich immer mehr zusammenkrümmt und dadurch einen tieferen Hylus bekommt, schwillt diejenige Hälfte des Harnleiters, welche am inneren Rande der Niere verläuft sowohl absolut, als auch im Verhältniss zu der anderen Hälfte dieses Kanals immer stärker an und bildet frühe schon das sogenannte Nierenbecken. Offenbar ist das Nierenbecken in früherer Zeit im Verhältniss zum Umfange der Niere sehr viel grösser als späterhin.

Valentin[4]) meint, dass sich der Ureter, das Nierenbecken und

---

1) Johannes Müller, De glandularum secern. struct. penit. p. 94. Leipzig 1830.

2) Arnold, Satzungen med. Zeitung. 1831. IV. S. 302.

3) Rathke, Abhandlungen zur Bildung und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere. II. Theil. IV. Abhandlung. Leipzig 1833. S. 95.

4) Valentin, Entwicklungsgeschichte. 1835. S. 411.

die Harngefässe unabhängig von einander entwickeln, und tritt einer Aeusserung Rolando's (Journal de Compl. XVI, pag. 53) entgegen, demzufolge der Ureter als eine Ausstülpung der Kloake entstehe; denn derselbe sei vor Bildung der Harngefässe überhaupt nicht vorhanden. Bischoff[1]) lässt die Nieren unabhängig von den Wolff'schen Körpern und später als diese entstehen. Er konnte sich nicht von einer anfangs getrennten Entwickelung des Ureter, des Nierenbeckens und der Harnkanälchen überzeugen, sondern glaubt, dass dieselben gleich in Continuität angelegt werden. Die äussere Gestalt der Nieren ist nach Bischoff anfangs oval, ihre Oberfläche glatt; ein von Rathke[2]) bemerktes, höckeriges Aussehen hält er für die Folge der Einwirkung des Weingeistes. So wie aber ihre innere Entwickelung fortschreitet, nehmen sie bald ihre bekannte und bleibende bohnenförmige Gestalt an. Ungefähr in der Mitte des Fruchtlebens entstehen bei Rindern nnd Schafen an der Oberfläche der Nieren Furchen, die allmälig tiefer eingreifen, so dass das Organ ein lappiges oder traubiges Ansehen erhält, welches dann bei einigen, namentlich den im Wasser lebenden Säugethieren, das ganze Leben über verbleibt, bei anderen nach der Geburt wieder verschwindet.

Remak[3]) stellte an der Niere des Hühnchens fest, dass dieselben aus der hinteren Wand der Kloake als paarige Ausstülpungen hervorwüchsen. Das Endstück ihrer Verlängerung wird zur Niere, während das Verbindungsstück mit der Kloake zum Ureter umgeformt wird.

Rathke[4]) lässt die Nieren und Harnleiter bei den höheren Wirbelthieren, selbst als er schon die Untersuchungen Remak's über die Entwickelung der Nieren des Huhnes kannte, dennoch sich ganz unabhängig von den Wolff'schen Körpern und deren Ausführungsbestimmungen bilden. Die Harnleiter münden nach Rathke (pag. 171) bei den Säugethieren im Allgemeinen, wie bei den übrigen höheren Wirbelthieren, ursprünglich neben den Ausführungsgängen der Wolff'schen Körper in eine Kloake. Wenn aber von derselben in dem weiteren Verlaufe der Entwickelung ein Theil als Sinus uro-genitalis abgespalten worden ist, so befinden sich ihre Mündungen in diesem

1) Bischoff, T. L. W., Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842. S. 350 u. 351.

2) Burdach's, Physiologie. II. S. 370.

3) Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. 1855.

4) Rathke, Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Leipzig 1861. S. 168.

Sinus. An ihrem vorderen Ende sind sie auch bei den Säugethieren, wie bei anderen höheren Wirbelthieren, anfangs nicht dicker als in ihren übrigen Theilen. Sehr bald aber weiten sie sich daselbst bei den meisten Säugethieren — abgesehen nämlich von den Cetaceen — stärker aus und bilden dadurch die Nierenbecken, aus denen sich darauf bei denjenigen Säugethieren, in deren Nieren mehrere Malpighi'sche Pyramiden entstehen, noch später etliche Nierenkelche entwickeln.

Eine bedeutende Erweiterung unserer Kenntnisse über die erste Entstehungsweise der bleibenden Niere erlangten wir durch die Arbeiten von Kupffer. Kupffer[1]) fand durch seine Untersuchungen an Schafembryonen von 8—15 mm Länge, dass das bleibende Harnsystem bei Schafembryonen zuerst als blindsackförmige Ausstülpung aus der Rückwand des Wolff'schen Ganges hervorgehe. Diese Ausstülpung nennt Kupffer „Nierenkanal" (l. c. pag. 239). Der Nierenkanal gliedert sich in den engen Ureter und das weite flaschenförmig gestaltete Nierenbecken. Sehr bald wurde die Ansicht Kupffer's bestätigt durch Bornhaupt[2]), Rosenberg[3]), Waldeyer[4]) Lieberkühn[5]), Götte[6]) und Kölliker[7]) und stimmen alle Forscher darin überein, dass das blinde Ende des Nierenkanals sich verdickt und Hohlsprossen treibt, so dass die Bildung des Nierenbeckens hierdurch zu Stande kommt.

Die übrigen Untersuchungen über die Entwickelung der bleibenden

---

1) Kupffer, O., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Archiv für mikroekopische Anatomie. 1865. I. Band. S. 233 bis 248.

2) Bornhaupt, Untersuchung über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. 1867. (Dorpater Inaugural-Dissertation.)

3) Rosenberg, Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere. S. 74. Dorpat 1867.

4) Waldeyer, Eierstock und Ei. Leipzig. 1870. S. 132.

5) Lieberkühn, Ueber die Allantois und die Nieren von Säugethierembryonen. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Förderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. No. 1. Januar 1876.

6) Götte, Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. Archiv f. mikroskopische Anatomie. V. Band. S. 108.

7) Kölliker, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig. 1879. I. Auflage.

Niere der Säugethiere von Colberg[1]), Thayssen[2]), Riedel[3]), Toldt[4]), Ludwig Löwe[5]), Ribbert[6]), Kölliker[7]), Emery[8]), Janosik[9]), Kallay[10]), Riede[11]) und Hamburger[12]) beschäftigen sich hauptsächlich mit der Entstehung der geraden und gewundenen Harnkanälchen, der Malpighi'schen Körperchen etc. und erwähnen das Nierenbecken nur nebenbei. Die von diesen Autoren über das Nierenbecken der Säugethiere gemachten Angaben sind folgende: Riedel spricht sich sehr eingehend über das postembryonale Wachsthum der Säugethierniere aus. Danach entsteht das Nierenbecken des erwachsenen Thieres durch eine Dilatation eines Theiles der embryonalen Sammelröhren. Die Nierenpapille des Embryo ist mithin nur zum Theil mit der des ausgebildeten Thieres identisch. Diese Behauptung Riedel's kann Ludwig Löwe (l. c. pag. 516) durchaus nicht bestätigen. Es ist dies nach Ludwig Löwe gar nicht möglich, denn nur durch die Persistenz der Zone lässt sich die spätere Gestalt der Papille erklären. Die Untersuchungen Ludwig Löwe's,

---

1) Colberg, Die Nieren des Menschen und der Säugethiere. Halle 1865.

2) Thayssen, Adolph, Die Entwicklung der Nieren. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften von Dr. Rosenthal und Dr. Senator. XI. Jahrgang. 1873. No. 38. S. 593.

3) Riedel, B., Entwicklung der Säugethierniere. Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Rostock. 1874. S. 38.

4) Toldt, C., Untersuchungen über das Wachsthum des Menschen und der Säugethiere. Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissenschaften. LXIX. 3. Abth. 1874. April. Wien.

5) Ludwig Löwe, Zur Entwicklung der Säugethiere. Archiv für mikroskopische Anatomie. XVI. Band. S. 507—532. 1879.

6) Ribbert, Ueber die Entwicklung der Glomeruli der Niere. Archiv für mikroskopische Anatomie. XVI. I. 1879.

7) Kölliker, Entwicklungsgeschichte.

8) Emery, Recherches embryologiques sur le rein des mammifères. Archives italiennes de Biologie. Turin 1883.

9) Janosik, Histologisch embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Wien 1887.

10) Kallay, A., Die Niere im frühen Stadium des Embryonallebens. Mittheilungen aus dem embryologischen Institute der k. k. Universität in Wien von Dr. L. Schenk. 1885. S. 51—57.

11) Riede, K., Untersuchungen zur Entwicklung der bleibenden Niere. Inaugural-Dissertation. München 1887.

12) Hamburger, Ove, Ueber die Entwicklung der Säugethierniere. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Supplementband. 1890. S. 15—61. Mit 2 Tafeln.

die er an Kaninchenembryonen anstellte, ergaben ferner, dass der hintere Rand des Nierenbeckens zur Ausbildung des häutigen Pelvis verwendet wird, während der vordere Rand zur Anlage der definitiven Nierenpapille dient (l. c. pag. 511). Kölliker (l. c. pag. 947) äussert sich über die Veränderungen des primitiven Nierenganges mit Bezug auf seinen Bau wörtlich folgendermaassen: „Indem das blasenförmig erweiterte Ende desselben noch weiter wird und zugleich nach oben und nach unten in die Länge sich erstreckt, gestaltet sich dasselbe zur Anlage der eigentlichen Niere, oder, wenn man lieber will, zu einem „primitiven Nierenbecken“ und aus diesem, an welches der nun zum Ureter gewordene Rest des Nierenganges an der medialen Seite sich ansetzt, sprossen nun eine gewisse Anzahl weiter Blindsäcke oder Ampullen hervor, die, je nachdem es sich um Nieren mit einer oder vielen Pyramiden handelt, die Anlagen der Kelche oder der Sammelröhren resp. der Ductus papillares sind.

Kallay (l. c. pag. 51—57), der seine Untersuchungen an Schweinsembryonen früher Stadien der Entwickelung machte, sagt wörtlich: „Nur ein sehr kleiner Abschnitt, der schon beim Embryo dem Gebiete des Ureters angehört, wird zur Bildung der Harnkanälchen nicht verwendet. An diesem Theile gehen die das Epithel umgebenden Gebilde des mittleren Keimblattes nur rings um den epithelialen Hohlraum und greifen nicht in der Weise ein, dass sie dichotomische Verzweigungen durch das Entgegenwachsen ihrer Elemente bedingen würden. Aus diesem Abschnitte bildet sich das Nierenbecken. Nach Hamburger ist die erste Anlage des Nierenbeckens eine spindelförmige Erweiterung des Ureters kurz vor seiner Theilung. Später wird das kurze Ureterstück, welches zwischen dieser Erweiterung und der ersten Theilung des Ureters liegt, mit in die Erweiterung einbezogen, wodurch die primären Ureterzweige gesonderte Einmündungen erhalten.

Ueber die embryonale Entwickelung des Harnleiters und Nierenbeckens wissen wir demnach Folgendes:

Der Harnleiter und das Nierenbecken entwickeln sich aus dem Kupffer'schen Nierenkanal, welcher eine Ausstülpung des Wolff-schen Ganges darstellt. Der letztere entsteht aus dem Keimepithel, welches sich aus dem Mesoblast entwickelt und nach Kölliker's, Egli's u. A. Untersuchungen (gegen Waldeyer) kein selbständiges Epithel, sondern nur ein Theil des Bauchfellendothels resp. -epithels ist.

Die Entwickelung der verschiedenen Formen des Nierenbeckens bei den Säugenthieren ist unbekannt. Diese an den Nieren von älteren Embryonen beim Rinde, Schweine und Schafe stufenweise zu verfolgen, soll Aufgabe der nachstehenden Arbeit sein.

Durch die umfassenden und eingehenden Untersuchungen Hyrtl's[1]) über das Nierenbecken der Säugethiere wissen wir, dass es entsprechend der Eintheilung der Nieren in gelappte und glatte Nieren zwei grosse Hauptformen von Nierenbecken giebt:

1. den ramificirten Harnleiter,
2. das eigentliche Nierenbecken.

Alle gelappten Nieren besitzen einen baumförmig verzweigten Ureter ohne Pelvis und alle glatten Nieren ein Nierenbecken mit oder ohne blattförmige Verlängerungen nach Verschiedenheit der Gattungen, nicht der Ordnungen und Familien. Hyrtl gewann seine Resultate mit Hilfe der Corrosionsmethode, deren ich mich auch bei meinen Untersuchungen bediente.

II. Technik.

A. Geschichte derselben.

Die Corrosionstechnik ist eine schon im vorigen Jahrhundert vielfach geübte Methode zur besseren Klarlegung anatomischer Verhältnisse gewisser Höhlen und Kanäle des thierischen Organismus. Diese Methode beruht darauf, dass man nach Altmann[2]) eine Substanz, die sich durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine zweite zerstörende Substanz auszeichnet, in das Gewebe, in dem man den Verlauf die Grenzen etc. jener Hohlräume und Kanäle erschliessen will, hineinbringt und dann das Gewebe selbst mittelst der zweiten Substanz zerstört. Aus den zurückbleibenden Formen der ersten widerstandsfähigeren Substanz kann man in gewisser Richtung für den Bau des Organs Schlüsse ziehen. Die Vortheile, welche die Corrosionsmethode dem Anatomen bietet, sind nicht zu verkennen. Sie schafft ihm Präparate, welche er von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus beurtheilen kann, indem alles Störende weggeschafft wird; die Formen, welche untersucht werden, treten rein zu Tage mit einer

1) Hyrtl, Jos., Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen. Die Corrosions-Anatomie und ihre Ergebnisse. Wien 1873. S. 217.

2) Altmann, Richard, Ueber die Verwerthbarkeit der Corrosion in der mikroskopischen Anatomie. Archiv für mikroskopische Anatomie. XVI. Bd. S. 472.

Klarheit, wie sie sonst nicht hergestellt werden können. Dabei ist weder Scheere noch Messer nöthig, sondern die Natur selbst übernimmt die Präparation und führt die Arbeit aus, wenn wir ihre Gesetze nur zu kombiniren verstehen. So kommt es, dass selbst da, wo die übrigen Präparationsmethoden uns ganz im Stiche lassen, die Corrosion uns die Einsicht in die bestehenden Verhältnisse ermöglicht. Sie eignet sich, da die Schnittmethode bei komplicirten Höhlen unzuverlässig ist, besonders zur Erforschung von Hohlräumen. Es giebt keine Methode, die besserer und sicherer eine klare, morphologische Anschauung eines irgend komplicirten Hohlraumes abgiebt, wie die Corrosion. Sie ermöglicht uns, die genauesten Details eines Hohlraumes festzustellen und giebt uns nicht nur über die Form und die Verhältnisse der Durchmesser, sondern selbst über die kleinsten Faltenbildungen im Hohlraume genaue Auskunft.

Die Anfänge der Corrosionsmethode sind alt. Sie entwickeln sich aus der Injectionstechnik. Nachdem Regnerus de Graaf[1]) die Injektionsspritze erfunden, wurden zur Injektion der Gefässe die verschiedenartigsten Substanzen empfohlen und angewendet. Ausführliche Abhandlungen über die Injektion der Gefässe mit Wachs, Terpenthin, Quecksilber, harzigen Massen und Metallkompositionen nebst Angabe einer sehr reichhaltigen Litteratur findet man in Burch. Dav. Mauchart, Programm de injectionibus anatomicis Tübingen 1726, ferner Andreas Westphal, Programm de injectionibus anatomicis, spec. I, Gryph. 1744 und im Hamburgischen Magazin, 25. Bd. Hamburg und Leipzig. 1761. III. Stück. Seite 245—275.

Alles in diesen Werken über Corrosion Gesagte führt bereits Hyrtl in seiner Corrosionsanatomie und deren Ergebnisse (Geschichte der Corrosion) an. In Kürze folge ich bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts den Angaben Hyrtl's.

Joh. Swammerdam beschreibt in seinem Werke Miraculum naturae s. uteri muliebris fabrica, welches 1672 in Leyden erschien und vier Auflagen erlebte, im II. Kapitel die Wachsinjektion. Ob er auch schon die Corrosion anwandte, kann nur vermuthet werden. Die hierauf etwa zu beziehenden Stellen lib. cit. pag. 36, 37 u. 38 sind zu dunkel gehalten, um die Frage bestimmt zu bejahen oder zu verneinen. Doch ist von der Wachsinjektion zur Corrosion nur ein kleiner Schritt, und diesen hat unzweifelhaft Friedrich Ruysch ge-

1) Regnerus de Graaf, de usu siphonis.

macht, wie aus seinen Tafeln zu den Theosauris anatomicis Ruyschii (Amstelodami 1701—1714) hervorgeht. Er bediente sich aber bei seinen Corrosionsarbeiten zur Zerstörung der Weichtheile der Insektenlarven und zwar, wie von Ernst Hebenstreit[1]) mitgetheilt wird, waren es die Larven von Dermestes lardarius und die Maden von Musca vomitoria, die seine Corrosionsarbeiten ausführten. Auch Ernst Hebenstreit hat dies Verfahren für seine eigenen Zwecke ausgebeutet. Der Leydener Professor und Leibarzt Wilhelms von Oranien Gottfried Bidloo[2]) führte die Metallinjektion in die Anatomie ein. Er zerstörte das Parenchym der Organe durch Kochen. Wilhelm Cooper beschäftigte sich mit Quecksilberinjektionen der Lymphgefässe, wandte aber auch Bidloo's Methode an, um z. B. die Bronchien mit Metall anszugiessen. Die Tafeln zu seinem grossen Werke: The anatomy of human bodies, Oxford 1697, sind dieselben, welche Bidloo seiner Anatomia corporis humani beigegeben hatte.

Der erste, der in der jetzt üblichen Weise Corrosionspräparate anfertigte, indem er das Parenchym der injicirten Organe durch Mineralsäuren zerstörte, war Nathaniel Lieberkühn. Seine Aufzeichnungen hierüber finden wir im 4. Theile der Mémoires de l'Academie R. de Berlin vom Jahre 1748 Seite 28—31 unter dem Titel: Sur les moyens propres à découvrir la construction des viscères. Eine deutsche Uebersetzung hiervon ist im 1. Stücke des 8. Bandes des Hamburger Magazins, 1751, Seite 92—96, enthalten. Diesem entnehmen wir die von Lieberkühn für die Anfertigung der Corrosionspräparate gegebene Vorschrift Seite 95:

„Nehmt weisses Wachs, welches weder mit Rinds- noch Schöpsenfett im Geringsten verunreinigt ist und zwar so viel ihr wollt. Thut den 5. Theil Kolophon darunter, desgleichen ein Zehntheil venetianischen Terpentin und Mennig oder andere Farbe, so viel nöthig ist, der gestandenen Materie Farbe und Festigkeit genug zu geben. Füllet darauf die grossen Gefässe. Thut den ausgespritzten Theil in starken Salpetergeist oder Vitriolöl mit Wasser befeuchtet. Lasst ihn darin, bis das Auflösungsmittel das, was nicht Wachs ist, aufgelöst hat. Sodann nehmt es heraus, wascht es mit frischem

1) Ernest Hebenstreit de vermibus anatomicorum administris. Leipziger Programm 1741 ist im Vol. VII der Haller'schen Disputationes anatomicae selectae enthalten.

2) Gottfried Bidloo, Anatomia humani corporis, centum et quinque tabulis illustrata. Amsterdam 1685.

Wasser, so werdet ihr das Vergnügen haben, die Höhlungen der grossen Gefässe in Wachs gebildet zu sehen.“ Um Dauerpräparate herzustellen, fertigte Lieberkühn sich aus einem Gemisch von Mehl und Ziegelmehl Formen, die er dann mit Silber ausgoss (l. c. pag. 96).

Obwohl in der nun folgenden Literatur wenig über die Corrosion bekannt wurde, so dass auch Hyrtl die Geschichte der Corrosion mit Lieberkühn beschliesst, müssen doch die Anatomen des vorigen Jahrhunderts sich eingehend damit beschäftigt haben. Dies beweist uns eine Abhandlung aus dem Stralsunder Magazin[1]) betitelt: „Die Kunst, die Blutgefässe des menschlichen Körpers, so mit einer geschickten Ausspritzung angefüllet sind, durch Beizen auszuarbeiten“ unterzeichnet mit P. Der Verfasser liefert eine so ausführliche und genaue Beschreibung der Corrosionsanatomie, dass selbst Hyrtl, der Altmeister der Corrosionsanatomie der Neuzeit, dieser Abhandlung kaum etwas hinzufügen könnte. Das Wichtigste hieraus will ich nachstehend anführen. Nachdem darauf aufmerksam gemacht ist, dass die Einspritzungsmasse kein Fett enthalten darf, wird zur Darstellung der Injektionsmasse folgende Vorschrift gegeben: „Nimm weisses Wachs 24 Loth, weisses Harz 20 Loth und Terpentingeist 12—16 Loth. Zunächst wird dann das Harz geschmolzen, durch ein Tuch geseiht und dann erst Terpentinöl hinzugesetzt. Nach einigen Angaben soll diese Masse zu spröde sein. Daher bediente sich Hunter in London einer anderen zuerst von ihm geheim gehaltenen Mischung, welche sich vorzüglich zur Corrosion der Leber, Nieren, des Herzens und der Nachgeburt eignete. Dieselbe ist aus 16 Loth gereinigtem weissen Harze, 20 Loth weissem Wachse und 24 Loth venetianischen Terpentin zusammengesetzt. Vor der Einspritzung unterwirft man die Masse einer Prüfung durch Eintropfen der flüssigen Masse in Wasser. Ist dieselbe zu hart, so setzt man Wachs oder Harz, ist sie zu weich, so setzt man venetianischen Terpentin hinzu. Als Farben benutzt er für roth Zinnober, für gelb das sogenannte Rauschgelb und für braun eine Mischung von 2 Theilen Berliner Blau und 1 Theile Zinnober und macht darauf aufmerksam, dass alle Farben sehr gut geschlemmt sein müssen. Der ausgespritzte Theil darf nicht sofort in kaltes Wasser gelegt werden, da

1) Stralsundisches Magazin oder Sammlungen auserlesener Neuigkeiten zur Aufnahme der Naturlehre, Arzneiwissenschaft etc. I. Band, 3. Stück. Berlin und Stralsund 1768. S. 210—224.

durch die zu starke Zusammenziehung die eingespritzte Materie mit Gewalt aus den Gefässen getrieben wird und das Organ zerreisst. Als Beize diente unverdünnte Salz- oder rauchende Salpetersäure. Der Vitriolgeist wird als zu stark verworfen. Um das injicirte Gewebe zu zerstören, sind 8 Tage bis 3 Wochen erforderlich. Nach dieser Zeit legt man am besten den Theil in ein durchlöchertes Geschirr und löst denselben durch Wasser, welches man in einem dünnen Strahl darauf fallen lässt oder, was noch besser ist, man spritzt das Abgefressene mit einer vielfach durchlöcherten Spritze ab. Das so erhaltene Schaustück befestigt man auf einem gehörig grossen Ständer und bedeckt es, um es vor Staub zu schützen, mit einer gläsernen Glocke.

Von den späteren Anatomen des vorigen Jahrhunderts, die sich mit Corrosionsanatomie beschäftigten, sei nur noch Fischer genannt. Fischer[1]) giebt pag. 169—267 Vorschriften zur Corrosion des Herzens, der Leber, Milz, Nieren und des Mutterkuchens. Als Corrosionsflüssigkeit benutzt er eine saure Flüssigkeit, die aus 3 Theilen Salzsäure und 1 Theile Wasser besteht. Zur Aufstellung der Präparate dienten Fischer (l. c. pag. 257) Fussgestelle von Gips. Diese leimte er auf eine Unterlage von Holz und bedeckte die Präparate mit einer gläsernen Glocke, die er. ebenfalls ankittete. Nach einer anderen Methode (l. c. pag. 258) befestigte er die Präparate in Gehäusen von Buchsbaum und versah dieselben mit gläsernen Scheiben. Damit die Farbe des Präparates mehr hervorgehoben wurde, überzog er die Gehäuse inwendig mit einem weissen oder gefärbten Papiere.

Die Schwierigkeit dieser Art der anatomischen Arbeit und ihre unleugbare Gesundheitsschädlichkeit liessen die Corrosion im Anfange unseres Jahrhunderts ganz und gar ausser Anwendung kommen, bis Hyrtl dieselbe der Vergessenheit entriss und durch die Vervollkommnung der Corrosionstechnik die Anatomie in hervorragendem Masse bereicherte. Schon im Jahre 1845 gab Hyrtl[2]) seine ersten Arbeiten über Corrosionsanatomie heraus. Dann folgten seine bedeutendsten Arbeiten in dieser Richtung, nämlich „das Nierenbecken

1) Fischer, Joh. Leonhard, Anweisung zur praktischen Zergliederungskunst nach Anleitung des Thomas Pole Anatomical instructor. Leipzig 1791. S. 169 bis 267.

2) Hyrtl, Vergleichend anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere und die Corrosions-Anatomie. Prag 1845.

der Säugethiere und des Menschen", Wien 1870, und „die Corrosionsanatomie und deren Ergebnisse", Wien 1873. Als Injektionsmasse wendete Hyrtl eingedampften Mastixfirniss an, der in dem Verhältnisse 6 : 1 mit Wachs vermischt wurde. Die Färbungen gaben für rothe Masse Zinnober oder die als Orange-Vermillion bekannte Malerfarbe, für blaue Kobalt und Ultramarin, für gelbe helles oder dunkeles Chromgelb, für graue Smaragdgrau, für weisse Cerussa alba. Zum Corrodiren wurde koncentrirte oder etwas verdünnte Salzsäure benutzt. Das Abspülen besorgte er, indem er den Mund voll Wasser nahm und den Strahl durch die Backen regulirte. Um den Präparaten Festigkeit beizubringen, besprengte er dieselben mit einer mässig dicken Hausenblasenlösung. Die stärkeren Stämme wurden mit dicker Leimlösung bepinselt. Die Präparate wurden auf die Seite gelegt, mittelst erwärmter Nadel befestigt und auf mit Hausenblase imprägnirter gezupfter schwarzer Baumwolle angebracht oder auf schwarze Sammetkissen geheftet. Ein von allen anderen Corrosionsmethoden abweichendes neues Verfahren für mikroskopische Präparate giebt Altmann[1]) an. Bei seinen Corrosionsversuchen ging Altmann von dem Gedanken aus: „Auf künstlichem Wege den Geweben Stoffe einzuverleiben, welche sich durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen corrodirende Mittel auszeichnen, dann das Gewebe selbst zu zerstören und aus dem Rückstande Schlüsse auf die Struktur des Gewebes zu machen." Als einzuverleibender Stoff wurde Fett benutzt, als Corrosionsmittel Eau de Javelle oder Eau de Labarraque. Das Fett wurde theils imprägnirt, theils injicirt und vor der Corrosion durch Osmium gehärtet. Bei der Imprägnation wurden, um das Wasser durch Fett zu ersetzen, die Gewebe in eine Mischung von Olivenöl mit Aether und absolutem Alkohol eingelegt. Die wasserreichsten Theile nehmen am meisten Fett auf und zeigten sich demgemäss am widerstandsfähigsten gegen die Corrosion. Ausser dieser Alkoholäther-Olivenölmischung verwendete Altmann noch eine zweite, nämlich eine Mischung von Ricinusöl und Alkohol (2 Theile Ricinusöl und 1 Theil Alkohol). Da Ricinusöl in Alkohol löslich ist, so ist der Aetherzusatz dabei unnöthig und ist die Vertheilung bei der Imprägnation noch differencirter als die des Olivenöls. Die Injektions- und Imprägnationsmethoden Altmann's eignen sich besonders zum Studium

1) Altmann, Als vorläufige Mittheilung über Corrosion in der Histologie. Med. Centralblatt. No. 14. S. 245—247 und Ueber die Verwerthbarkeit der Corrosion in der mikroskopischen Anatomie. Band 16. S. 471—507.

der Blut-, Lymph- und Saftbahnen der Intercellularsubstanz, der Epithelien und des Nervenmarks.

Ein besonderes Verdienst um die Vervollkommnung der Corrosionstechnik für mikroskopische Zwecke hat sich Schiefferdecker[1]) erworben. Schiefferdecker verwendet für Corrosionspräparate das Celloidin, in Alkohol und Aether gelöst, als Injektionsmasse. Als Farbstoffe dienten Asphaltpulver, welches zuvor in Aether gelöst wird oder Vesuvian, von dem man sich eine concentrirte Lösung in absolutem Alkohol herstellt. Für undurchsichtige Injektionsmassen wählte Schiefferdecker Zinnober und Berlinerblau, welche man mit absolutem Alkohol zu einem dicken Brei, dem in Alkohol und Aether gelöstes Celloidin zugesetzt wurde, anrührte. Die Kanülen wurden vor dem Einbinden mit Aether gefüllt. Die Ausführung der Injektion muss ziemlich schnell geschehen, da die Masse leicht erstarrt. Das injicirte Organ wird in ungereinigte Salzsäure gelegt, die man concentrirt nimmt oder mehr oder weniger verdünnt, je nachdem ein Schrumpfen des Organs zu befürchten ist oder nicht. Die Aufbewahrung der Präparate geschieht in Glycerin oder in einer Mischung von gleichen Volumtheilen Glycerin, Alkohol und Wasser.

Des von Schiefferdecker empfohlenen Verfahrens bediente sich seit 1884 auch Nadaskay[2]) und erzielte damit sehr befriedigende Resultate. Als Vorzüge dieses Verfahrens hebt er hervor, dass Celloidin, mit der Teichmann'schen Spritze injicirt, bis in die feinsten 0,05—0,06 mm dicken Gefässverzweigungen vordringt und vermöge seiner Elasticität weder bricht noch schrumpft. Das injicirte Celloidin kleidet die innere Wand der Gefässe in Form einer dünnen Schicht aus und bildet selbst einen hohlen Ausguss derselben.

Bezold[3]) verwendete zu seinen Corrosionsarbeiten am Ohre eine Masse, die aus 2 Theilen gereinigten Wachses und einem Theile halbflüssigen Terpentinharzes bestand. Die injicirten Präparate legte er

1) Schieferdecker, Ueber die Verwendbarkeit des Celloidin in der anatomischen Technik. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abtheilung. 1882. S. 197—203.

2) Nadaskay, A., Das Corrosionsverfahren mittelst Celloidin nebst einigen Bemerkungen über die inneren Organe der Hausthiere. Ungarns Veterinär-Bericht für 1886—1887. S. 68 (Ungarisch). Referat darüber im Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinär-Medicin von Ellenberger u. Schütz. 1888.

3) Bezold, Friedrich, Die Corrosions-Anatomie des Ohres. Festschrift. München. 1882. S. 2.

8—14 Tage in eine ziemlich koncentrirte Salzsäurelösung und entfernte die aufgelösten Massen durch einen sanften Wasserstrahl. Um die Präparate fester zu machen, überzog er dieselben in der von Hyrtl beschriebenen Weise mit Gelatine. Bei der Corrosion von Knochenpräparaten gebrauchte Bezold reine Salzsäure, da rohe Salzsäure Schwefelsäure enthält und diese Beimengung auf dem Präparate Niederschläge von schwefelsaurem Kalk erzeugt, die in Wasser nicht löslich sind (pag. 48).

Als Injektionsmasse zur Herstellung von mikroskopischen Corrosionspräparaten empfiehlt Schiefferdecker[1]) ferner eine koncentrirte Kautschukchloroformlösung und rühmt deren Verwendung bei Injektion von Nieren, deren Glomeruli besonders sehr schön mit dieser Injektion zur Anschauung gebracht werden könnten.

Hochstetter[2]) macht uns mit einer Modifikation des Schiefferdecker'schen Verfahrens bekannt, Celloidin als Corrosionsmasse zu benutzen. Nach Zusatz einer grösseren Menge Farbstoff schliesst dasselbe die Schrumpfung der Masse und das Brüchigwerden derselben aus. Verfasser empfiehlt die Vermischung von geschlemmter Porzellanerde (im Handel als geschlemmtes Koalin käuflich) mit Celloidin. Die Porzellanerde wird mit Aether oder auch mit einem Zusatz von Kobaltblau, Chromgelb oder Zinnober zu einem feinen Brei verrieben. Diesem wird eine Celloidinlösung von Honigkonsistenz hinzugesetzt. Die Menge der zur Verwendung kommenden Porzellanerde hängt von der Kalibergrösse des zu füllenden Gefässes ab. Soll das ganze Ramifikationsgebiet eines Gefässes injicirt werden, so gebe man vorn in die Spritze dünnere, weniger Porzellanerde haltende, hinten dickere Injektionsmassen. Die Vorinjektion mit einer kleinen Menge Aether ist zweckdienlich. Diese Methode eignet sich nach Hochstetter besonders zur Darstellung der Gefässe der Knochen, ist aber nicht zu empfehlen für die Injektion parenchymatöser Organe.

Bellarminow[3]) empfiehlt die Höyer'schen Schellackinjektionen für Augenuntersuchungen. Gelber Schellack wird in Spiritus bis zur

1) Schiefferdecker, Injektionsmasse für Corrosionspräparate. Sitzungsbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock vom 8. Juni 1883.

2) Hochstetter, F., Ueber eine Modifikation der Schiefferdecker'schen Celloidincorrosionsmasse. Anatom. Anzeiger. No. 2. 1886. S. 51 u. 52.

3) Bellarminow, Schellackinjektionen angewandt auf Angengefässe. Anatomischer Anzeiger. No. 22. 1888. S. 648—550.

Sättigung gelöst (1 : $1^1/_2$), dann 2—5 Stunden im Wasserbade bei 45—50° C. erwärmt und durch Gaze filtrirt. Sahnendicke Lösungen sind am geeignetsten. Die Corrosion erfolgt durch Eau de Javelle, nachdem die Präparate 24 Stunden in einer dünnen Chromlösung (2—3 pro mille) gelegen haben. Nach der Corrosion werden die Präparate 12—24 Stunden in fliessendem Wasser ausgewaschen, mit Fliesspapier zwischen 2 Objektträgern langsam getrocknet, dann mit Paraffin eingeschlossen und so aufbewahrt.

Bellarminow[1]) corrodirt die mit Berlinerblau injicirten und in Celloidin eingebetteten Schnitte von Augen, deren starke Pigmentirung die Untersuchung beeinträchtigt, 10—30 Minuten lang in Eau de Javelle. Das Pigment verschwindet alsdann. Die Präparate werden 24 Stunden in fliessendem Wasser ausgewaschen, entwässert, aufgehellt und in Canadabalsam aufbewahrt.

Die neueren Anatomen wie Möbius[2]), Siebenmann[3]), Eichler[4]), Randall[5]) benutzten zur Herstellung von Corrosionspräparaten, besonders solchen vom Ohre Wood'sches Metall und korrodirten durch 15—20 proc. Kalilauge. Um die spätere Oxydation zu verhüten, überzieht Liebenmann die Präparate mit Fixatif. Zu Unterrichts-

1) Bellarminow, Zur Technik der Corrosion von Celloidinpräparaten. Anatomischer Anzeiger. No. 22. 1888. S. 650—651.

2) Möbius, K., Metallausgüsse der Lungen des Hundes, des Flamingo und der Haustaube, der Nierenkelche des malayschen Bären und der Labyrinthe von 7 Säugethieren und 5 Vögeln von G. Tormer. Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1889. No 2. S. 31—33.

3) Siebenmann, Fr., Ueber die Injektion der Knochenkanäle des Aquaeductus vestibuli und cochleae mit Wood'schem Metall. Ein Beitrag zur Kenntniss der Gefässkanäle des knöchenen Labyrinthes. 1 Tafel. Mittheilungen aus dem anatomischen Institut im Vesalinum zu Basel. Basel 1889. Abdruck aus den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VIII. 3. H. S. 672—684.

Derselbe, Die Corrosions-Anatomie des knöchernen Labyrinthes des menschlichen Ohres. Wiesbaden. Bergmann 1890. 10 Tafeln.

Derselbe, Ein Ausguss vom pneumatischen Höhlensystem der Nase. (Aus dem anatomischen Institut des Vesalinum zu Basel.) Mit 1 Tafel. Wiesbaden. Bergmann 1891.

Derselbe, Die Metallcorrosion. Archiv für Ohrenheilkunde. 1891. S. 287 bis 292.

4) Eichler, O., Eine neue Methode zur Gewinnung von Corrosionspräparaten des Ohrlabyrinths. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. 30. S. 198—203.

5) Randall, O. A., The Corrosion method. in the study of the anatomy of the ear. The American. Journal of Medical Science 1891. Vol. 1. No. 225. p. 58 bis 61. 1891.

zwecken empfiehlt es sich, die einzelnen Theile mit verschiedenen dünnen Oelfarben zu überziehen.

Cathcart[1]) und Miles[2]) bedienen sich zu Metallcorrosionspräparaten einer Mischung von 3 Theilen Cadmium, 16 Theilen Wismuth, 8 Theilen Blei und 4 Theilen Zinn. Zur Entfernung der organischen Theile verwenden sie künstliche Verdauung mit Pankreas oder mit noch grösserem Vortheile Papaiotin, da Kalilauge und Sodalösungen das Metall stark angreifen.

B. Prüfung mehrerer Corrosions-Methoden und Abänderung der Technik.

Seit vier Jahren beschäftige ich mich mit der Corrosions-Methode für makroskopische Zwecke und war, nachdem ich mehrere Verfahren auf ihre Brauchbarkeit geprüft, bemüht, die Corrosionstechnik zu vereinfachen. An einigen Universitäten wird noch als Injektionsmasse für makroskopische Zwecke die schon von Lieberkühn empfohlene Mischung von Wachs und Colophonium verwendet. Es wurden 100 g weisses Wachs und 28 g Colophonium zusammengeschmolzen. Diese zur Injektion von Niere benutzte Masse ist für die Corrosion glatter Niere verwerthbar, lässt aber ihrer brüchigen Konsistenz wegen bei gelappten Nieren im Stich. Auch die von Hyrtl empfohlene Mischung von eingedampften Mastixfirniss und Wachs in dem Verhältnisse von 6 : 1 wurde einer Prüfung unterworfen. Dieselbe ist gut zu verwerthen, wenn, wie Hyrtl in seiner Corrosions-Anatomie vorschreibt, die kleineren Gefässe mit einer Hausenblasenlösung, die dickere mit Leimlösung überzogen werden. Durch diese Manipulation wird die Haltbarkeit der Präparate bedeutend erhöht. Mit der Herstellung der Injektionsmasse und der Ueberzüge, mit der Aufstellung der Präparate ist aber ein so enormer Zeitverlust verbunden, dass dieser schon von der Anwendung der Hyrtl'schen Corrosionsmethode abschreckt. Beide Methoden haben aber auch den nicht zu unterschätzenden Nachtheil, dass die Injektionsmasse und die Untersuchungsobjekte vor der Injektion erwärmt werden müssen. Alle diese Nachtheile fallen weg, wendet man das von Schiefferdecker für mikroskopische Zwecke empfohlene Celloidin an. Auch makroskopische Präparate lassen sich

1) Cathcart, Ch. W., Fusible metal injections. Journal of anat. and phys. Vol. XXV. P. IV. pag. 557—561. 1891.

2) Miles, A., Some applications of the method of injecting with fusible metal. Journ. of anat. et phys. Vol. XXV. P. IV. pag. 562—565. 1891.

mit dieser Masse herstellen, müssen dann aber, wie Schiefferdecker empfiehlt, in Glycerin oder in einer Glycerin-Alkohol-Wassermischung aufbewahrt werden, sollen sie nicht zu einer formlosen Masse eintrocknen. Um dies zu vermeiden und auch die Präparate frei aufbewahren zu können, änderte ich die Celloidinmasse folgendermassen um: 150 g Schering'sches Celloidin wurden in 240 g Aether und 30 g Alkohol gelöst und dann allmählich dieser Lösung 75 g gepulvertes Colophonium oder Mastix und 37,5 g Terebinthina veneta zugesetzt. Die auf diese Weise hergestellte Injektionsmasse bildet eine hellbraune, syrupartige Flüssigkeit, die beliebig durch Zusatz von Aether und Alkohol verdünnt werden kann. Die hiermit hergestellten Präparate besitzen nicht nur, ohne jeglichen Ueberzug einer anderen Masse, die genügende Festigkeit, sondern bleiben auch, selbst nach jahrelanger Aufbewahrung bis zu einem gewissen Grade elastisch. Die Färbungen geschehen mit den von Hyrtl und Schiefferdecker angegebenen Farbstoffen. Zur Herstellung einer braunen Masse verwendete ich Asphalt, zur rothen Zinnober, zur gelben Chromgelb, zur weissen Cerussa alba, zur blauen Berlinerblau. Die Farbstoffe werden mit Alkohol vorher angerieben und dann der Masse zugesetzt. Die schönsten Präparate liefern die Färbungen mit Chromgelb und Zinnober. Die Injektion erfordert keine allzu grosse Eile, da die Masse immerhin noch ziemlich lange flüssig bleibt. Zur Vermeidung von Luftblasen, die die Güsse, besonders kleiner Nieren erheblich beeinträchtigen, ist es nothwendig, die Kanüle vorher mit der Masse zu füllen. Beginnt der Harnleiter sich bei der Injektion aufzubäumen, so ist dieselbe zu sistiren. Extravasate treten bei Verwendung dieser Flüssigkeit viel seltener auf, wie bei warmen Massen. In den Gefässen resp. Höhlen bleibt die Injektionsmasse längere Zeit flüssig, weshalb Nachinjektionen, falls sie nothwendig sind, noch rechtzeitig ausgeführt werden können. Die Reinigung der Spritzen, Kanülen und der Hände mit Alkohol geschieht sofort nach Beendigung der Injektion. Die Injektionsmasse ist billig. Misslungene Präparate können in Alkohol und Aether wieder aufgelöst und zu frischen Injektionen verwandt werden. Als Corrosionsflüssigkeit diente Salzsäure. Sämmtliche Präparate werden zunächst 1—2 Stunden in verdünnte Salzsäure gelegt, damit die Masse erhärtet. Legt man sie sofort in koncentrirte Salzsäure, so tritt so starke Schrumpfung des Organs ein, dass die Injektionsmasse mit Gewalt herausgepresst wird. Die Dämpfe der Salzsäure erzeugen an eisernen Instrumenten dicke Rostschichten,

auch wirken sie beim Einathmen nachtheilig auf die Gesundheit des Arbeiters, besonders auf die Nasenschleimhaut. Zur Vermeidung dieser Uebelstände stellt man die Gefässe mit den Präparaten an einen freien überdachten Ort, oder sorgt durch starken Luftzung für Abziehen der Dämpfe. Sind viele Organe zur Corrosion vorhanden, klebt man an die Gefässe, um Verwechslung zu vermeiden, Zettel, auf denen die Präparate genau bezeichnet werden. Jede grössere frische Niere wird durch die Salzsäure in 2—5 Tagen, jede kleinere in 24 Stunden zerstört. Bei Spirituspräparaten geht die Zerstörung noch schneller von Statten. Zum Abspülen des zerstörten Parenchyms benutzt man am besten einen gewöhnlichen Irrigator, dessen Strahlstärke beliebig regulirt werden kann. Das Parenchym sehr kleiner Nieren entfernt man dadurch, dass man auf die in der Salzsäure liegenden Präparate einen starken Wasserstrahl leitet. Ist das Gefäss mit Wasser gefüllt, giesst man dasselbe behutsam durch ein Sieb ab und wiederholt die Manipulation. Durch die auf diese Weise stark in Bewegung gesetzte Flüssigkeit löst sich das Parenchym sehr bald von den Güssen ab. Um die Güsse von der noch anhaftenden Salzsäure zu befreien, legt man sie eine halbe bis höchstens eine Stunde in reines kaltes Wasser. Ein längeres Liegen im Wasser beeinträchtigt sehr erheblich die Schönheit der Farben und zerstört sie fast vollständig, lässt man die Präparate mehrere Tage im Wasser liegen. Zur Aufstellung der Präparate benutze ich einen 33 cm langen, 20 cm breiten und 10 cm hohen Kasten, der der Länge nach durch ein Brett in 2 Abtheilungen getheilt ist. Die Oeffnung des Kastens geschieht von der Seite. In jeder dieser Abtheilungen können von der Seite 3 Brettchen übereinander eingeschoben werden, auf denen die Präparate befestigt werden. Der Kasten muss so genau gearbeitet sein, dass eine Verschiebung der Brettchen beim Verschluss der Thüre nicht erfolgen kann. Die Decke des Kastens bildet eine Glasscheibe. Die auf den oberen Brettchen befindlichen Präparate können ohne Oeffnung des Kastens genau besichtigt werden. Die Befestigung der Präparate auf den Brettchen geschieht auf folgende Weise: Je nach der Grösse der Präparate brennt oder bohrt man in diese Brettchen runde oder viereckige Vertiefungen, füllt diese mit der oben angegebenen Injektionsmasse und bettet die Präparate, indem man sie auf die Seite legt, hier ein. Die zur Einbettung dienende Masse färbt man anders wie das Präparat, wodurch ein schärferes Hervortreten der Contouren desselben herbeiführt wird. Schon nach Verlauf einer Stunde ist die Masse fest mit

dem Präparat verbunden. Selbst die kleinsten und zerbrechlichsten Nierenbeckengüsse von Embryonen können auf diese Weise lange aufbewahrt werden, ohne dass sie der Zerstörung anheimfallen. Die Messungen geschahen mit dem Zirkel und Metermass oder mit dem Nonius. Die in der Arbeit angegebenen Masse sind zwar genau nach den Präparaten genommen, geben aber nur immer ein ungefähres Durchschnittsverhältniss an.

III. Untersuchungsergebnisse.

Meine Untersuchungen erstrecken sich in erster Linie auf die Nieren von älteren Embryonen des Rindes, Schweines und Schafes. Die Länge der Embryonen wurde vom Scheitelhöcker bis zum Steiss gemessenen (Scheitelsteisslänge = S.S.L.).

1. Entwicklung der Nierenbeckenformen bei Embryonen.

A. Entwicklung des ramificirten Harnleiters beim Rinde.

a) Rindsembryo von 9 cm S.S.L.

Die Nieren sind länglich rund und glatt, 1,05 cm lang, 4 mm breit und 3,5 mm dick. Eine eigentliche Lappung ist noch nicht vorhanden, wird aber angedeutet durch 3 seichte, vom Hilus zum äusseren Rande verlaufende Furchen. Der Harnleiter ist 2,5 cm lang. Da derselbe sehr weich und schleimig ist, gelingt die Injektion dieser Nieren sehr schwer. Es ist deshalb zu empfehlen, die Nieren vor der Injektion circa 5 Minuten in 50proc. Spiritus zu legen. Der Guss zeigt folgendes Bild: Der dicht vor seiner Einmündung in das Nierenbecken 0,2 mm weite Harnleiter theilt sich ohne ein Nierenbecken zu bilden in zwei 1 mm lange und 0,4 mm weite Aeste. Von diesen Aesten geht gerade der Einmündung des Harnleiters gegenüber ein 0,2 mm langer Fortsatz ab, dem nach dem hinteren Ende hin in einer Entfernung von 1 mm ein zweiter folgt. Dieser letztgenannte Fortsatz ist 0,5 mm lang und verdickt sich an seinem Ende. In der Verlängerung des vorderen Astes geht ein 1 mm langer, dünner Fortsatz ab, der sich an seinem Ende verdickt und sich dann in 4 Fortsätze theilt, von denen zwei dorsal, zwei ventral verlaufen.

b) Rindsembryo von 15 cm S.S.L.

Die 2,3 cm langen, 1,3 cm breiten und 0,5 cm dicken Nieren sind von einer Schleimschicht umgeben und lassen drei vom Hilus bis zum

äusseren Rande sich hinziehende Furchen erkennen. Dieselben sind ventral tiefer wie dorsal. Der Harnleiter ist 3,5 cm lang und wird nach der Blase hin von der Mitte aus erheblich enger. Aus dem von diesen Nieren erlangten Gusse ergiebt sich: der 0,8 mm dicke Harnleiter theilt sich, ohne ein Becken zu bilden, in den 1 mm dicken vorderen und 0,8 dicken hinteren Ast. Beide Aeste behalten diese Stärke in einer Länge von 2 mm bei, um dann, scharf abgesetzt, ihren Durchmesser zu verkleinern. Von diesem scharfen Absatze an verlängern sich die beiden Aeste nach jedem Ende hin um 3 mm. Sie besitzen eine gleiche Länge von 5 mm. Von diesen Hauptästen entspringen dorsal wie ventral kurze Fortsätze, die sich an ihren Enden knotenförmig verdicken. An dem Gusse dieser Nieren sind je 10 solcher knotenförmigen Anschwellungen zu zählen. Bei ihrem Abgange am Ende der sehr dünnen Fortsätze sind die Knoten rundlich oder flachen sich nach den Flächen der Niere zu ab. Ihre Gestalt ist dreieckig, viereckig, rhombisch. An den verbreiterten Flächen dieser knotenförmigen Anschwellungen sieht man kleine Rinnen verlaufen, die die Knoten in zwei, drei, oft auch in vier Abtheilungen scheiden.

c) Rindsembryo von 18 cm S.S.L.

Die Nieren sind etwas gelappt, maulbeerartig. Das Gewicht derselben beträgt 3 g. Die rechte Niere ist 2,8 cm lang, 2 cm breit und 0,5 cm dick. Die Gestalt ist bohnenförmig. Die linke Niere, die dreieckig ist, ist 2,3 cm lang, 1,2 cm breit und 0,6 cm dick. Der verhältnissmässig weite Harnleiter hat ein Lumen von 1 mm. Nachdem der Harnleiter, ohne ein Becken zu bilden, sich in einen stärkeren vorderen und einen schwächeren hinteren Ast getheilt hat, gehen von diesen Hauptästen viele kleine Zweige ab. Die meisten der Zweige sind einfach, nur 2 derselben gehen dicht vor ihrem Ende noch eine Theilung ein. Am Ende schwellen sämmtliche Zweige stark knotenförmig an. An ihrem Abgange vom Hauptaste haben die Zweige eine Dicke von 0,6 mm und eine Länge von 2—2,5 mm, um dann in Knoten überzugehen, die 1,5—2,5 mm Durchmesser haben. Die Oberfläche dieser Knoten ist durch Rinnen und durch Einbuchtungen an den Rändern in 2, 3 und 4 Abtheilungen getheilt.

d) Rindsembryo von 20 cm S.S.L.

Seichte Rinnen an beiden Flächen theilen die Nieren in noch undeutlich abgegrenzte Lappen. Die rechte Niere ist 3,3 cm lang,

1,5 cm breit, 0,9 cm dick, die linke 2,6 lang, 1,5 breit und 0,7 cm dick. Der Harnleiter theilt sich in der oben beschriebenen Weise. Abweichungen dem vorigen Gusse gegenüber, finden sich nur an den Knoten. Die an denselben bemerkten Rinnen und Einbuchtungen an den Rändern haben tiefen Einschnitten Platz gemacht und werden dieselben dadurch in 2, 3 und 4 Sekundärknoten getrennt, welche an der Basis zusammenstossen. Der Durchmesser dieser Sekundärknoten schwankt zwischen 0,1—0,15 mm. An der Basis wie an der Spitze haben sie an diesen Güssen denselben Durchmesser. Die den Oberflächen der Nieren zugewandten Flächen der Knoten sind uneben, höckerig. Diese Sekundärabtheilungen der knotenförmigen Anschwellungen stellen die erste Anlage der Kelche dar.

c) Rindsembryo von 25 cm S.S.L.

Die Nieren sind unregelmässig gelappt, indem oft sehr seichte, dann wieder tiefe Furchen die Nieren in 24 Lappen theilen. Sie besitzen eine Länge von 4 cm, eine Breite von 2,3 cm und eine Dicke von 1,5 cm. Der Guss des Nierenbeckens gleicht jetzt vollständig dem eines ausgewachsenen Rindes. Der Harnleiter theilt sich in einen vorderen stärkeren und hinteren schwächeren Ast. Das Lumen dieser Aeste vermindert sich an der Stelle um die Hälfte, wo die ersten kleinen Seitenzweige abgehen. Von beiden Aesten entspringen kleine Zweige, die sich kurz vor ihrem Ende in 2, 3 und 4 trichterförmig gestaltete Endknoten spalten. Der breite Theil der Trichter hat meistentheils eine rundliche Form, ist aber auch drei- und viereckig. Von diesem breiten Theile der trichterförmigen Knoten sprossen büschelartig Fortsätze hervor, die aus kleinen geraden Stäbchen bestehen und bündelartig vereinigt sind (Güsse der Tubuli recti).

B. Entwicklung des Nierenbeckens beim Schweine.

a) Embryo von 8 cm S.S.L.

Die Nieren sind glatte, plattgedrückte Organe von 0,9 cm Länge, 0,5 cm Breite und 0,3 cm Dicke. Der Guss lehrt uns Folgendes: Der dicht vor seiner Einmündung in das Nierenbecken 0,5 mm weite Harnleiter geht unter starkem Absatze in ein 3,5 mm breites Becken über, das die Gestalt einer halben Hohlkugel besitzt. Die ventrale Wand ist höher und stärker als die dorsale. In der Mitte bleibt eine Vertiefung zurück.

b) Embryo von 10 cm. S. S. L.

Der 0,5 mm im Lumen messende Harnleiter erweitert sich schon 2 mm vor seinem Uebergange ins Becken bis zu einem Durchmesser von 1,5 mm. Unter einem Absatze geht er dann in das 3,5 mm lange, kugelrunde Nierenbecken über. Von den beiden Enden des Nierenbeckens gehen 1 mm lange und ebenso breite Fortsätze ab. An diesen sowohl, wie am oberen Rande des Nierenbeckens finden sich mehrere kleine Höcker, von deren Mitte büschelförmig dünne Fortsätze ausstrahlen.

c) Embryo von 15 cm. S. S. L.

Die Nieron haben eine Länge von 2,4 cm, eine Breite von 1,1 cm und eine Dicke von 0,7 cm. Der 0,5 cm starke Harnleiter geht allmälig sich erweiternd in ein trichterförmiges Nierenbecken über, das am oberen Rande 6 mm misst. Die vom vorderen und hinteren Ende abgehenden Fortsätze (calices majores) sind 2,5 cm lang und 1,5 cm breit. Am oberen Rande des Beckens sind dorsal wie ventral je 5—6 warzenähnliche kleine Fortsätze (calices minores) vorhanden. Das Nierenbecken dieses Embryo ist schon vollkommen so gross, wie das des neugeborenen Schweines. Es vergrössern sich nur noch die Längen- und Breitendurchmesser der am vorderen und hinteren Ende abgehenden Calices majores und die an den Rändern derselben und des Beckens befindlichen Kelche.

C. Entwickelung des Nierenbeckens beim Schafe.

Zum Studium der Entwickelung des Nierenbeckens mit blattförmigen Ausstülpungen eignen sich die Schafnieren am besten, weil das Schaf nicht nur von unseren Hausthieren das blätterreichste Becken besitzt, sondern auch die Ausbildung der einzelnen Blätter am vollkommensten ist. Von 20 Güssen der Nierenbecken älterer Schafembryonen werde ich nur diejenigen beschreiben, die besondere Merkmale haben und deren Formen als bleibende Zustände in der Reihe der Säugethiere vorkommen.

a) Embryo von 18 cm S. S. L.

Die rundlich glatten Nieren wiegen 4,5 g, sind 2,2 cm lang, 1,6 cm breit und 1 cm dick. Das Lumen des Harnleiters beträgt dicht vor dem Uebergange ins Becken 1 mm. Des Becken selbst ist

1 cm lang und besitzt eine halbmondförmige nach dem äusseren Rande der Niere convexe Gestalt. Von dem dorsalen wie ventralen Rande des Nierenbeckens sprossen in Abständen von 1 mm je 4—5 0,7 mm lange Fortsätze hervor. Bei ihrem Abgange von den Rändern des Beckens sind sie 1 mm breit und verbreitern sich nach ihrem Ende, das sich nach dem Harnleiter hinneigt, bis zu 1,5 mm. Es sind diese Forsätze die ersten Anlagen der blattförmigen Ausstülpungen, die eigentlichen Blätter.

b) Embryo von 21 cm S. S. L.

Der vielfach geschlängelte und vor seinem Uebergange ins Nierenbecken gleichweite Harnleiter hat 2 mm Lumenweite. Das Becken ist halbmondförmig gestaltet. Die Enden desselben liegen 1,2 cm von einander entfernt. Der Tiefendurchmesser beträgt an den Enden und in der Mitte 2 mm. Dorsal wie ventral gehen von den Seitenwänden 4—5 an ihrer Basis 3 mm breite blattförmige Ausstülpungen ab. Die Blätter haben eine muldenförmige Gestalt, indem die Seitenränder sich vergrössert und scharf nach aussen umgebogen haben. Diese umgebogenen Seitenränder ragen nach dem konvexen Rande der Niere 1 mm über den oberen Rand des Nierenbeckens hervor. Man kann jetzt deutlich an jeder blattförmigen Ausstülpung den breiten unteren Theil, das eigentliche Blatt und die beiden Seitentheile desselben, die scharf umgebogen sich über den oberen Rand des Beckens erheben, die beiden Schenkel der blattförmigen Ausstülpungen unterscheiden. Jede blattförmige Ausstülpung ist durch 0,5 mm breite Zwischenräume von den Nachbarblättern getrennt.

c) Embryo von 25 cm S. S. L.

Der 1 mm Lumenweite habende Harnleiter erweitert sich 3 mm vor seinem Eintritt ins Becken scharf abgesetzt um das Doppelte und geht in der Weite von 2 mm ins Becken über. Die Schenkel der blattförmigen Ausstülpungen sind grösstentheils mit denen der Nachbarblätter verbunden und bilden nach der Papille zu geschlossene Halbkanäle. Nur 1 mm lange Spalten am oberen Ende zwischen den Schenkeln deuten noch die Trennung der einzelnen Blätter von einander an. Die Schenkel selbst haben sich gekrümmt und neigen sich hakenförmig den gegenüberliegenden Enden der Schenkel entgegen, um so krallenartig die Nebenwülste der Schafniere zu umfassen.

d) Embryo von 30,5 cm S. S. L.

Der Guss des Beckens dieses Embryo gleicht erst vollständig dem des neugeborenen Schafes. Der Harnleiter ist 1,5 mm weit. Das Becken ist länglich oval, halbmondförmig gekrümmt, die Enden desselben von einander 1,4 cm entfernt. Das an dem vorigen Präparate beschriebene 2 mm weite Ende des Harnleiters hat sich glockenförmig erweitert und vergrössert so das Becken. Dies geht aus dem Tiefendurchmesser des Beckens hervor. Während bei allen Nierenbeckengüssen der Schafembryonen der Tiefendurchmesser an den Enden, wie in der Mitte des Beckens fast gleich, höchstens um ein Geringes grösser war, beträgt derselbe an der Einmündungsstelle des Harnleiters 4 mm, an den Enden des Beckens aber nur 2,5 mm. An den dem Hauptwulste zugewendeten Flächen sind die Schenkel der blattförmigen Ausstülpungen vollständig mit einander vereinigt.

Setzen wir die durch die Güsse der Nierenbecken bei den genannten Embryonen gewonnenen negativen Bilder in die positiven um, so können wir für die Weiterentwickelung des Nierenbeckens beim Rinde, Schweine und Schafe folgende Schlüsse daraus ziehen. Das Nierenbecken ist im frühen Embryonalleben, wie schon Rathke (l. c. pag. 95) sehr richtig bemerkt, im Verhältnisse zum Umfange der Niere sehr viel grösser als später.

Beim Rinde sowohl wie beim Schweine ist die Ur- oder Grundform, aus welcher sich der ramificirte Harnleiter und das Nierenbecken entwickelt, eine längsovale Erweiterung des Harnleiters. Sehr bald entstehen beim Rinde sowohl an den Enden wie ventral und dorsal Hohlsprossen, die sich an ihren Enden erweitern und Blasen bilden. Durch Theilung dieser Primärblasen in 2, 3 und 4 Abtheilungen, Verlängerung und Erweiterung derselben entstehen dann die Kelche. Hieraus erklärt es sich auch, dass 2, 3 und 4 Kelche zusammenliegen und gemeinsam von einem kleinen Endhohlzweige abgehen. Die Ur- oder Grundform, die längsovale Erweiterung des Harnleiters, ist an den Nierenbeckengüssen selbst alter Rinder noch erkennbar, da die hiervon abgehenden Hohlsprossen bei ihrem Ursprunge immer deutlich einen Absatz zeigen und etwas schwächer sind.

Beim Schweine ist die längsovale Erweiterung des Harnleiters mehr halbmondförmig, wird rundlich und bildet sich bald zu einer kugelrunden Blase aus, von welcher weite Hohläste hervorsprossen (calices majores). An diesen Hohlästen sowohl wie an dem blasen-

förmigen Becken entstehen dann kleine, kurze Hohlsprossen, die eigentlichen Kelche.

Beim Schafe ist das Nierenbecken nach Kupffer zuerst flaschenförmig, wird dann aber, wie Riede mittheilt, ebenfalls längsoval. Später hat es eine mehr halbmondförmige Gestalt. Die konvexe Krümmung desselben verläuft fast parallel mit dem lateralen Rande der Niere, an der konkaven Seite mündet der Harnleiter. Das Lumen des Harnleiters ist im Embryonalleben beim Schafe nicht nur relativ, sondern absolut weiter, wie nach der Geburt. Das Ende des Harnleiters erweitert sich im letzten Monat der Trächtigkeit zunächst gleichmässig, später glockenförmig und wird zum wirklichen Nierenbecken, wodurch dasselbe eine erhebliche Vergrösserung erfährt. Sehr anschaulich machen dies die bei der Beschreibung der Güsse angegebenen Tiefendurchmesser des Beckens. Bei dem Schafembryo von 18 cm S. S. L. beginnt die Entwickelung der blattförmigen Ausstülpungen. Hyrtl (Das Nierenbecken pag. 15) unterscheidet an denselben a) das eigentliche Blatt, b) die aufsteigenden Schenkel. Diese Trennung ist entwickelungsgeschichtlich gerechtfertigt. Es entstehen von den Seitenrändern des Nierenbeckens in Abständen von 1 mm Hohlsprossen, die sich nach ihren Enden hin erweitern. Diese Hohlsprossen sind die ersten Anlagen für die eigentlichen Blätter. Dadurch, dass von den Seitenrändern der letzteren sich nach oben weitere Ausstülpungen bilden, entstehen die aufsteigenden Schenkel. Sowohl die Blätter, wie die Schenkel derselben sind den verschiedensten Variationen unterworfen. Manchmal sind die Blätter, manchmal die Schenkel mehr ausgebildet.

Die blattförmigen Ausstülpungen entstehen in derselben Weise wie die Kelche von den Seitenrändern des Nierenbeckens durch Hohlsprossenbildung. Recht häufig besitzen sie auch vollständig die Form der Kelche. Sie sind als den Kelchen homologe Bildungen aufzufassen. Auch physiologisch erfüllen nach Hyrtl (l. c. pag. 188) die blattförmigen Ausstülpungen dieselbe Funktion wie die Kelche. Sie nehmen den Harn der auf den Nebenwülsten ausmündenden Harnkanälchen auf. Paul Müller (l. c. pag. 353) bestreitet dies und führt dagegen an, dass sich auf der Oberfläche der Nebenwülste keine Oeffnungen befinden und auch bei senkrechten Schnitten durch die Nebenwülste immer nur die Harnkanälchen der Quere nach oder schief, nie aber der Länge nach durchschnitten werden.

Der Abschluss der embryonalen Ausbildung der Nieren fällt

nach Riedel (l. c. pag. 70) nicht zusammen mit der Zeit der Geburt, sondern tritt bei den einzelnen Thieren in bestimmter Zeit des embryonalen Lebens auf. Dies gilt auch für den ramificirten Harnleiter des Rindes, das Nierenbecken des Schweines und des Schafes. Sind die über das Alter der Embryonen von Gurlt[1]) gemachten Angaben richtig, so beginnt das Nierenbecken des Rindes zu seiner Weiterentwickelung die ersten Hohlsprossen bei dem Embryo von 9 cm S. S. L. in dem ersten Monate des Embryonallebens zu treiben. Für das Schwein hat Gurlt keine Altersbestimmungen vorgenommen. Beim Schafe entstehen die ersten Anlagen für die blattförmigen Ausstülpungen bei Embryonen von 18 cm S. S. L., d. h. im 4. Monate der Trächtigkeit. Der Abschluss der embryonalen Ausbildung des Nierenbeckens geschieht zu der Zeit, wo das Nierenbecken die dem grossen Thiere entsprechende Form erreicht hat. Dieses fällt beim Rinde in den 4. und 5. Monat, also in die Mitte der Trächtigkeit, beim Schweine und bei dem Schafe in den letzten Monat der Trächtigkeit, in den 4. resp. 5. Monat. Das weitere Wachsthum des Nierenbeckens beruht dann nur noch auf Vergrösserung der Durchmesser und Verlängerung der vorhandenen Elemente. Dies geht aus den Untersuchungen Perl's[2]) hervor, bei welchen auch das normale Wachsthum der Niere berücksichtigt wird. Perl fand, dass das physiologische Wachsthum der Niere nach dem Typus der Hyperplasie resp. numerischen Hypertrophie (Virchow) geschehe.

IV. Die Nierenbeckenformen bei den einzelnen Säugethiergruppen und Beschreibung des Nierenbeckens einiger Haussäugethiere.

A. Das einfache Nierenbecken.

Die einfachste Form des Nierenbeckens, von welcher sich sämmtliche Formen desselben ableiten lassen, besteht in einer kleinen längsovalen Erweiterung des Harnleiters. Wir finden diese Form auch hauptsächlich vertreten bei denjenigen Ordnungen der Säugethiere, welche auf der niedrigsten Entwickelungsstufe stehen. Von den Monotremen besitzt diese Beckenform Ornithorhynchus paradoxus und

1) Gurlt, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 4. Auflage. Berlin 1860. S. 448 und

L. Frank, Handbuch thierärztlichen Geburtshülfe. Berlin 1876. S. 94.

2) Perl, Ueber die compensatorische Nierenhypertrophie. Virchow's Archiv. LVI. S. 305.

Echidna hystrix, von den Marsupialen Phascolomys Wombat, Phalangista Cockii, Phalangista vulpina, Didelphys virginiana, D. Quicca und D. Azarae. Bei den Edentaten hat sie Manis macrura, Myrmecophaga tamandua, Dasypus setosus, D. gymnurus, Bradypus tridactylus und Choloepus didactylus. Von den anderen Säugethieren ist diese Beckenform nur noch bei Cervus capreolus, Fiber zibethicus und Hystrix cristata vorhanden. Das Pferd und der Tapir besitzen zwar auch ein einfaches Nierenbecken, von den Enden desselben gehen aber sogenannte Gänge oder Hörner ab, weshalb auch Hyrtl dasselbe als Pelvis bicornis bezeichnet. Eine genaue Beschreibung desselben folgt am Ende der Arbeit.

B. Der ramificirte Harnleiter.

An diese Form schliesst sich der sogenannte ramificirte Harnleiter, der sich, wie bei Rindsembryonen beschrieben, durch Hohlsprossenbildung aus der einfachen Beckenform entwickelt. Hyrtl[1]) unterscheidet mit Recht scharf zwischen ramificirtem Harnleiter und eigentlichem Nierenbecken, da ersterer nur bei allen gelappten Nieren, letzteres bei allen glatten Nieren vorkommt. Gelappte Nieren besitzen die Gattung ursus, sämmtliche Cetaceen mit Ausnahme des Dugong[2]), die Fischotter, die Robben und ein Theil der Rinder. Die Nieren der Bären zeigen eine so vollständige Lappung, dass die einzelnen Nierenlappen nur an den Zweigen des Ureters hängen, wie die Weintrauben an ihren Stielen, ein Vergleich, den alle älteren Anatomen mit Vorliebe anwenden. Die Läppchen der Nieren der Cetaceen und der Fischotter sind durch feines Bindegewebe (septa interlobularia Hyrtl's) mit einander verbunden und die Nierenlappen der Robben und Rinder bereits verwachsen, so dass nur mehr oder minder tiefe Rinnen die Eintheilung in einzelne Lappen anzeigen. Zur äusseren Form der gelappten Nieren will ich noch erwähnen, dass die Nieren der Cetaceen sowohl wie die der Fischotter eine dreieckige Gestalt besitzen, indem zu der dorsalen und ventralen noch eine dritte Fläche hinzutritt. Diese letztere liegt bei den Cetaceen medial, bei lutra vulgaris dagegen lateral.

---

1) Hyrtl, Jos., Die Corrosions-Anatomie. S. 217.

2) Rapp, W., Die Cetaceen. S. 155 und Owen, Anatomy of Vertebrates. Vol. III. p. 607.

Obwohl schon von Hunter[1]), Perrault[2]), Cuvier[3]), Eschricht[4]) und Rapp[5]) eine genaue und richtige Beschreibung des ramificirten Harnleiters für die mit gelappten Nieren ausgestatteten Thiere gegeben wird, kommt Hyrtl dennoch das unstreitige Verdienst zu, die den älteren Forschern unbekannt gebliebenen Formen der Calices an den ramificirten Harnleitern der genannten Thiere zuerst beschrieben und den oben erwähnten Satz zum zoologischen Gesetz erhoben zu haben.

C. Das Nierenbecken mit röhrenförmigen Verlängerungen.

An den ramificirten Harnleiter reiht sich entwicklungsgeschichtlich das Nierenbecken mit röhrenförmigen Verlängerungen. Wie uns die Entwicklung des Nierenbeckens beim Schwein lehrt, kommt es immer zuerst zur Ausbildung eines wirklichen Nierenbeckens und von diesem gehen dann weite Hohlsprossen, die Calices majores, ab. Diese Beckenform finden wir unter den Perissodactylen bei Tapirus malayanus und Rhinoceros africanus, unter den Arctiodactylen bei sus scrofa und Dicotyles torquatus, unter den Proboscidea bei Elephas africanus. Die Nieren des Elephanten rechnete Cuvier[6]) zu den gelappten Nieren. Nach den Beschreibungen von Doenitz[7]), Miall und Greenwood[8]), Hyrtl[9]) sind die Nieren des Elephanten in der Jugend gelappt, während im Alter die Lappung verschwindet.

Dieser Form am nächsten steht das Nierenbecken des Menschen. Hyrtl, der 64 Güsse vom Nierenbecken des Menschen besitzt, unterscheidet 3 Gruppen von Nierenbecken beim Menschen. Ein ähnliches

---

1) Hunter, Observat. on the Structure and Economy of Whales (Philos. Trans. 1787. p. 412).

2) Perrault, Memoires pour servir à l'histoire naturelle des animaux. 1. part. pl. 10.

3) Cuvier, G., Vorlesungen über vergleichende Anatomie. IV. Theil. S. 632.

4) Eschricht, Zoologisch-anatomisch physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere.

5) Rapp, l. c. S. 153.

6) Cuvier, l. c. p. 631.

7) Doenitz, Ueber die Nieren des afrikanischen Elephanten. Archiv von Reichert und Dubois-Reymond. 1872. S. 85—89.

8) Schwalbe und Hoffmann, Jahresbericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. 1878. Anatomische Abtheilung.

9) Hyrtl, Das Nierenbecken. S. 9.

Nierenbecken lassen die Anthropomorphae, wie Hylobates syndactylus und Satyrus orang und ebenso Ateles nachweisen.

D. Das Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen.

Die am meisten entwickelte Form des Nierenbeckens ist das Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen. Mit Ausnahme der Monotremen, Perissodactylen, Proboscidea und Pinnipedien finden wir dasselbe in sämmtlichen Ordnungen der Säugethiere vertreten. Unter den Marsupialen haben wir es bei Marcopus giganteus, M. laniger, M. Benetti, unter den Edentaten bei Orycteropus Myrmecophaga, Dasypus novemcinctus, unter den Cataceen bei Halicore indica, unter den Artiodactylen bei den Gattungen Ovis, Capra, Auchenia glama, vicugna, mehreren Species von Cervus, Antilope, Camelus dromedarius, Camelopardalis giraffa etc., unter den Rodentia, Lepus timidus, L. cuniculus, Lagomys alpinus, Erethizon dorsatus, unter den Insektivoren bei Erinaceus europaeus, Myogale moschata und Talpa europaea, unter den Carnivoren die ganzen Familien der Mustelidae (mit Ausnahme von Lutra vulgaris), der Viverridae, der Canidae, Hyaenidae und Felidae. Dasselbe Becken haben sämmtliche Chiroptera, von den Prosimiae die Familie Lemuridae und von den Primates die Cynocephalidae und Cercopithecidae wie Innuus und Macacus.

Es giebt bei keiner Beckenform wohl grössere Variationen, wie bei der genannten. Beginnend mit den geringsten Anfängen, dem eigentlichen Blatte, kommt es zu so bedeutender Entwicklung der aufsteigenden Schenkel, dass Hyrtl dieselben sehr passend mit den Blättern des Krauskohles vergleicht. Das eigentliche Blatt in seiner geringsten Ausbildung sehen wir bei einer Beckenform des Pferdes, die meines Wissens noch nicht bekannt ist und am Schlusse der Arbeit beschrieben werden soll. Beim Hunde sind die aufsteigenden Schenkel der blattförmigen Ausstülpungen nur kurz und immer von denen der Nachbarblätter getrennt (wie beim Embryo des Schafes von 25 cm S. S. L.). Beim Schafe finden wir dagegen schon die aufsteigenden Schenkel nicht nur viel stärker, sondern auch mit denen der Nachbarblätter vereinigt. Noch mehr entwickelt, indem die Schenkel sehr breit werden und Ausläufer nach allen Seiten bilden, zeigt sich das Nierenbecken der Carnivoren, besonders in der Familie Felidae. Eine Ausnahme in der Ausbildung der blattförmigen Ausstülpungen bildet das Nierenbecken unserer Hauskatze. Eine Beschreibung desselben ist weder in den Werken über die Anatomie der Hausthiere

noch in der älteren Literatur enthalten. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint das Nierenbecken der Katze gross und geräumig. Der Guss hat bei grösseren männlichen Katzen eine Länge von 1,8—2 cm, eine Tiefe von 0,7 cm. Dennoch liegen die Wände des Beckens so nahe aneinander, dass sie sich fast berühren. Am Gusse sind die Seitenwände fast durchsichtig. Die Kapacität des Beckens ist daher sehr gering. Der mit sehr starken Wänden ausgestattete Harnleiter hat nur ein Lumen von 0,5 mm. Bei der Injektion desselben muss man sehr vorsichtig sein, da die Kanüle leicht zwischen die Wände des Harnleiters geschoben wird. Für die Aufnahme der Hauptwulst besitzt der Guss eine tiefe Einbuchtung, die von 0,7—0,8 cm hohen Seitenwänden begrenzt wird. Dorsal wie ventral gehen von den Seitenwänden des Beckens 4—5 blattförmige Ausstülpungen ab. Trotzdem dieselben grosse halbmondförmige nach dem Harnleiter konvexe Bogen beschreiben, ist die Breite der Blätter selbst sehr gering, sie beträgt in der Mitte nur 0,2 mm. Die aufsteigenden Schenkel sind 0,3—0,5 cm hoch und an den dem Hauptwulste zugewendeten Flächen mit den Nachbarblättern verbunden. Nur kleine warzenähnliche Sprossen an den Schenkeln der blattförmigen Ausstülpungen erinnern an die krauskohlartigen Auswüchse der übrigen Felidae.

Vom Nierenbecken des Schafes und des Hundes gehen kleine Ausläufer ab, die als Hörner, Gänge oder Recessus beim Nierenbecken des Pferdes Erwähnung gefunden haben. Beim Hunde fand sie zuerst Horvath[1]). Horvath wie Paul Müller[2]) beobachteten sie als konstante Erscheinungen bei Hunden, während sie beim Schafe manchmal fehlen. Ich kann dies nur bestätigen und will hinzufügen, dass sie zuweilen auch beim Fuchse vorkommen. Am kleinsten sind sie beim Schafe und fasst Paul Müller sie bei Schafen als eine in den Anfängen stehende Bildung auf, der wir in weiterer Entwicklung bei Canis und Equus wieder begegnen.

Zu den Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen gehören auch die Nierenbecken der kleineren Nagethiere. Diese sind noch nicht beschrieben und harren die Harnleiter derselben, wie Hyrtl[3]) sich

1) A. Horvath aus Kiew, Zur Anatomie der Niere des Hundes. Centralbl. für die medicinischen Wissenschaften von Prof. Dr. Rosenthal. IX. Jahrgang. 1871. No. 33. S. 513 u. 514.

2) Paul Müller, Das Porenfeld der Nieren des Menschen und einiger Haussäugethiere. Archiv f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1883. S. 356.

3) Hyrtl, Die Corrosions-Anatomie. S. 222.

ausdrückt, noch der Injektion, welche gute Augen und feine Instrumente erfordert. Die Harnleiter der Nieren dieser Thiere sind so ausserordentlich eng und die Wände der Harnleiter so fein, dass es nur selten gelingt, selbst die feinsten Kanülen in den Harnleiter einzuführen. Nur grosse Uebung und Ausdauer führt zum Ziele. Oft lassen sich gute Güsse herstellen, wenn man eine feine Kanüle direkt ins Becken sticht und dies mit der Injektionsmasse füllt. Das anhaftende Extravasat wird dann vom Gusse abgebrochen. Es standen mir die Nieren des Eichhörnchens (Sciurus vulgaris), des Meerschweinchens (Cavia cobaya), der Ratte (Mus rattus) und der Maus zur Verfügung. Die Nierenbecken dieser genannten Nagethiere sind sämmtlich mit blattförmigen Ausstülpungen versehen. Mit seltener Regelmässigkeit gehen ventral wie dorsal je 2 blattförmige Ausstülpungen vom Nierenbecken ab. Beim Eichhörnchen sind die eigentlichen Blätter kurz, die aufsteigenden Schenkel der Blätter dagegen sehr gut entwickelt und verbinden sich in der Mitte mit denen des Nachbarblattes. Ganz ähnlich dem Nierenbecken des Eichhörnchens ist das des Meerschweinchens. Bei der Ratte und der Maus sind die beiden blattförmigen Ausstülpungen kurz. Dort, wo sie sich berühren, entsteht eine Vertiefung. Von dieser aus bilden die Blätter dann regelmässige Bogen, so dass das Nierenbecken fast mit einer Papilionacee Aehnlichkeit hat. Die aufsteigenden Schenkel sind zwischen den Blättern nur angedeutet.

Dass verschiedene Nierenbeckenformen bei einer Gattung vorkommen können, ist bekannt. So beschreibt Hyrtl[1]) 3 Formen vom Nierenbecken beim Menschen. Dass dies auch bei Thieren vorkommen wird, lässt sich zwar annehmen, ist aber noch nicht beschrieben. Beim Schweine sowohl wie beim Pferde ist bisher nur eine Form vom Nierenbecken bekannt gewesen. Mir ist es gelungen bei den sehr vielen Güssen, die ich vom Nierenbecken des Schweines und Pferdes anfertigte, beim Schweine drei und beim Pferde zwei verschiedene Formen vom Nierenbecken nachzuweisen. Die Beschreibung der betreffenden Präparate lasse ich hier folgen.

A. Schwein.

Das Nierenbecken des Schweines findet in den von Schwab[2])

1) Hyrtl, Das Nierenbecken der Säugethiere etc. S. 22.
2) Schwab, Lehrbuch der Anatomie der Hausthiere. München 1833.

und Leyh[1]) herausgegebenen Veterinär-Anatomien gar keine Erwähnung. Gurlt[2]) beschreibt es als ungetheilt und 9 bis 11 Nierenwärzchen enthaltend. Nach Leisering[3]) ist das Nierenbecken ungetheilt, buchtet sich aber in der Niere nach verschiedenen Richtungen hin aus, um mit seinen Nierenkelchen die 10—12 Nierenwärzchen zu umfassen. Diese sind mit ihren Spitzen gegen das Nierencentrum gerichtet und münden der Mehrzahl nach am äusseren Rande des Nierenbeckens, ein Theil durchbricht seine Seitenwände. Nach den Enden zu und in der Nähe des Hilus fliessen meist einige Wärzchen zusammen, öfter bilden sie dann lange Kämme, wie sie im zusammengesetzten Nierenwärzchen zu Stande kommen. Carl Müller[4]) sagt über das Nierenbecken des Schweines: „In das einfache Nierenbecken ragen 8—12 Nierenwärzchen hinein, von denen jedes theils der Spitze einer Malpighi'schen Pyramide entspricht, theils aus der Verschmelzung mehrerer solcher Pyramiden hervorgegangen ist. Frank[5]) giebt 6—11 Nierenwärzchen beim Schweine an. Das Nierenbecken verhält sich wie beim Rinde. Hier theilt sich jedoch erst im Nierensinus der Harnleiter in 2 Aeste, die absolut weiter sind als beim Rinde. Von ihnen aus gehen direkt die Nierenkelche ab. Nach Hyrtl[6]) theilt sich bei Sus scrofa das kleine trichterförmige Nierenbecken in einen vorderen längeren und einen hinteren kürzeren Calix major, von welchen der erstere 5 kurze, aber sehr weite Calices minores trägt, der letztere nur drei. Nach dem Eindruck am Ende der Calices minores zu urtheilen, sind die Nierenwarzen sehr gross, aber von unregelmässiger Gestalt, indem sie, durch Verschmelzung von 2 oder 3 kleineren Warzen, eine 2- oder 3lappige Form annehmen. Der vorderste und hinterste Calix minor erscheinen am unregelmässigsten, indem die von ihnen aufgenommenen Nierenwarzen, ihrer mehrfach gelappten Form wegen, entsprechende Aufnahmsbuchten an diesen Kelchen nothwendig machen. Franz Müller[7]) beschreibt das Nierenbecken des

1) Leyh, Fr. A., Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart 1859.

2) Gurlt, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. Berlin 1860. S. 402.

3) Müller und Leisering, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. VI. Auflage. Berlin 1885.

4) Carl Müller in der Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht von Alois Koch. Bd. VII. S. 243.

5) Frank, Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart 1885.

6) Hyrtl, Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen. S. 11.

7) Franz Müller, Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1885.

Schweines als einfaches, das mit 10—12 Nierenpyramiden mit Kelchen ausgestattet ist.

Aus 30 Corrosionspräparaten vom Nierenbecken des Schweines lässt sich Nachstehendes folgern:

Der Ureter des Schweines ist verhältnissmässig sehr weit, 3 cm vor seinem Uebergange ins Becken beträgt die Lumenweite desselben 2—11 mm. In den meisten Fällen, unter 30 Präparaten 18mal, verengert sich der Ureter dann sehr stark, so dass sein Durchmesser dicht vor dem Uebergange ins Becken 4—5 mm beträgt. An 12 Präparaten erweitert er sich und besitzt an seiner Theilungsstelle eine Lumenweite von 6—10 mm.

Am Nierenbecken lassen sich 3 Formen unterscheiden:

a) Der Ureter theilt sich innerhalb des Hilus oder genau dort, wo er die Nierensubstanz erreicht, ohne ein eigentliches Becken zu bilden, in 2 Calices majores, von denen der vordere stärker, der hintere schwächer ist. Der Durchmesser des ersteren beträgt 12 mm, der des letzteren 8,3 mm. Jeder Calix major, der vordere nach einem Verlaufe von 1 cm, der hintere nach einem solchen von 0,5 cm, theilt sich in 2 Calices minores secundi ordinis (siehe Abbildung 14, es fehlt auf derselben der eine Calix minor primi ordinis des hinteren Calix major). Die Durchmesser der Calices minores primi ordinis variiren zwischen 4—9,5 mm und sind die beiden oberen Calices minores primi ordinis die stärksten, die unteren die schwächsten. An den oberen Calices minores primi ordinis befinden sich 2 zusammengesetzte Calices minores secundi ordinis und an den unteren 2 einfache Calices minores secundi ordinis, so dass im Ganzen 8 Warzen an dieser Niere vorhanden sind. Diese Beckenform des Schweines stellt eine Uebergangsform zu dem verästelten Harnleiter der gelappten Niere dar.

b) Der Ureter bildet ein breites Nierenbecken und theilt sich dieses in 3 Calices majores, von denen der hintere bei seinem Abgange vom Becken eine Lumenbreite von 8 mm, der mittlere von 5 mm und der vordere von 3 mm besitzt (siehe Abbildung). Der hintere Calix major behält diesen Durchmesser in einer Länge von 8 mm bei, verengert sich bis zu 5,3 mm und erweitert sich dann, um die Calices minores zu bilden, deren er 2 zusammengesetzte und 2 einfache enthält. Dicht vor seiner Verengerungsstelle besitzt er eine Vertiefung, die zur Aufnahme einer einfachen Warze dient, ohne dass

ein Fornix gebildet wird. Der mittlere Calix major verengert sich zunächst, erweitert sich dann und enthält 3 zusammengesetzte Calices minores, während der vordere Calix major seinen Durchmesser allmählich erhöht und 3 einfache Calices minores trägt. Diese Niere hat demnach 10 Warzen.

c) Der Ureter bildet ein kleines, trichterförmiges Nierenbecken, welches sich in 2 Calices majores theilt; beide sind entweder gleich lang, oder der vordere ist länger und stärker, der hintere kürzer und schwächer (siehe Abbildung). Nach 27 Präparaten zu urtheilen ist das Letztere häufiger der Fall, da an 10 Nierenbecken die Calices majores gleich lang und stark sind, an 17 Nierenbecken der vordere Calix major länger und stärker als der hintere ist. In der Regel biegen sich die Calices majores an ihren Enden nach dem Harnleiter hin um und tragen an diesen Stellen zusammengesetzte Calices minores.

Das Vorkommen der angeführten Beckenformen stellt sich, nach den 30 Güssen zu urtheilen, wie folgt:

Die Beckenform a gelangte 1 mal,
„ „ b „ 2 mal,
„ „ c „ 27 mal

zur Beobachtung.

Die Güsse der Fornices an dem Nierenbecken des Schweines kann man in einfache und zusammengesetzte unterscheiden. Die einfachen haben die Form von gewöhnlichen Bechern oder sie sind mehr flach mit breiten Rändern, welche nie gleichmässig rund, sondern immer an einer Seite einen rundlichen Ausschnitt oder Vertiefung zeigen. Die zusammengesetzten bilden breit gedrückte, rundliche oder längsovale Güsse von sehr unregelmässiger Gestalt, so dass man auf 2 oder 3 lappige Formen der Warzen schliessen kann. Hiernach giebt es an der Schweineniere einfache und zusammengesetzte Nierenwarzen. Die ersteren besitzen an ihrer Basis einen grössten Durchmesser von 0,3—0,7 cm, die letzteren von 0,7—2 cm. Ihre Höhe beträgt 0,2 bis 1 cm. Man hat demnach flache Papillen mit breiter Basis und lange zapfenförmige mit schmaler Basis. In der Regel befinden sich die Calices minores an den Rändern der Calices majores in 2 Reihen, von denen die eine dorsal, die andere ventral liegt. Zuweilen durchbrechen eine oder zwei Warzen seitlich die Beckenwand und münden, ohne eigentliche Fornices zu bilden, in das Becken. Die Zahl der Warzen wird auf 6—12 berechnet. Ich fand deren 6—16. Regel sind 8—10 und entscheidet die Form über die Anzahl der Warzen.

Sie ist eine um so grössere, je mehr einfache und eine geringere, je mehr zusammengesetzte Warzen vorhanden sind.

B. Pferd.

Die Form des Nierenbeckens beim Pferde hat eine so verschiedenartige Beschreibung erfahren, dass diese allein schon eine genaue Bearbeitung dieses Gegenstandes rechtfertigt. Die älteren Veterinär-Anatomen wie Schwab[1]) und Leyh[2]) bezeichnen das Nierenbecken des Pferdes als einen einfachen Schleimhautsack und fügt Gurlt[3]) noch hinzu, dass es acht solide (nicht hohle) Fortsätze besässe, die nach allen Seiten hin in die Substanz der Niere eindringen. Erst im Jahre 1860 giebt Fuchs[4]) eine Beschreibung des Beckens der Pferdeniere mit dem Bemerken, dass vor ihm kein Anatom das Nierenbecken richtig erkannt hat. Fuchs bemerkt darüber Folgendes: Das Nierenwärzchen ist glatt, halbmondförmig, ragt mit dem ausgeschweiften, mit zahlreichen Oeffnungen der Harnkanälchen versehenen Rande in das Nierenbecken hinein und ist blos vom Epithelium der Schleimhaut desselben überzogen. Vorn und hinten ist das Nierenwärzchen am freien Rande mit einer Furche versehen, die in der Nähe der Mitte dieses Randes schmal beginnt, sich allmählich erweitert und vertieft und so in einen bogenförmigen Kanal übergeht, der nach dem inneren Rande bezw. dem vorderen und hinteren Ende der Niere von der Weite eines Gänsefederkieles verläuft und an seiner inneren ebenfalls mit Epithelium bekleideten Oberfläche zahlreiche Oeffnungen von Harnkanälchen besitzt. Auf diese Weise ist das Nierenbecken bezw. das Nierenwärzchen mit den soeben beschriebenen Schenkeln ungefähr 6 Zoll oder 20 cm lang, bei der rechten Niere hufeisenförmig, bei der linken weniger gebogen. Das Auffinden und die Richtungsbestimmung der Schenkel oder Hörner (Crura seu cornua pelvis renalis) wird dadurch erleichtert, dass man durch den Harnleiter Luft in das Nierenbecken bläst, während man an den vorderen und hinteren Enden der Nieren scheibenweise Substanzen abträgt, bis die eingeblasene

1) Schwab, Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. München 1833.
2) Leyh, Fr. A., l. c. S. 284.
3) Gurlt, E. T., l. c. S. 400.
4) Fuchs, C. J., Beiträge und Bemerkungen zur speciellen physiologischen Anatomie der Haussäugethiere in der Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Theodor Adam und Georg Nicklas. IV. Jahrgang. 1860. No. 34. S. 282.

Luft hervortritt. Die späteren Anatomen, wie Chauveau[1]), Milne Edwards[2]), Leisering[3]), Frank[4]) und Carl Müller[5]) schliessen sich diesen Ausführungen an. Nicht unerwähnt will ich lassen, dass die beiden genannten französischen Forscher die Hörner als Beckenarme, die aber nicht die Kelche vorstellen, bezeichnen. Leisering giebt die Länge der Schenkel auf 6—10 cm und Frank die Länge auf 6—9,5 cm, die Breite in der Mitte auf 5 mm an. Hyrtl[6]) und Paul Müller[7]) stellten die Form des Nierenbeckens und die der Schenkel und Hörner mit Hülfe der Corrosionstechnik fest und kamen dabei zu folgenden Resultaten: Nach Hyrtl bietet der Guss des Nierenbeckens vom Pferde eine vielfach ein- und ausgebuchtete Oberfläche dar, und sendet dann das kleine Hauptbecken in das vordere und hintere Nierenende zwei lange ausgezogene röhrenförmige Hörner ab, weshalb er auch das Nierenbecken als „Pelvis bicornis“ bezeichnet. Die Hörner haben eine Länge von 2—2½ Zoll und die Dicke eines Schreibfederkiels an ihrer Basis und verjüngen sich gegen ihr Ende hin konisch. Ihre Form ist schwer zu erkennen, da sehr leicht die Injektionsmasse in die Harnkanälchen eindringt und so ihre Form verdeckt wird. Paul Müller, der die Hörner oder Gänge Recessus nennt, giebt von denselben nachstehende Beschreibung: „Die Höhe sowie die Breite des Einganges in den Recessus cribrosus beträgt circa 0,05 cm. Der Recessus wird von dem Markkerne des Nierenlappens umhüllt. Mit des letzteren Axe fällt die des Recessus zusammen, sie ist also im geringen Grade, die Konvexität dem äusseren Rande zukehrend, gekrümmt. Die Länge beträgt 4 – 6 cm. Im leeren Zustande liegen die Wände des Recessus dicht aneinander; auf dem Querschnitte des

1) Chauveau, A., Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Paris 1860. p. 355.

2) H. Milne Edwards, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Tome septième. deuxième partie. S. 355.

3) Müller und Leisering, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 4. Auflage. Berlin 1885. S. 511.

4) Frank, Handbuch der Anatomie der Haussäugethiere. 2. Auflage. Stuttgart. 1883. S. 630.

5) Carl Müller in der Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht von Alois Koch. VII. Bd. S. 241.

6) Hyrtl, Jos., Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen. Wien 1870. S. 12.

7) Paul Müller, Das Porenfeld der Nieren des Menschen und einiger Haussäugethiere. Archiv f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1883. S. 356.

Lappens erscheint er dann als spaltförmiges Lumen, das von der höchsten Stelle, welche sich in der Entfernung von 1 3 cm von seinem Ende findet, im Mittel 1 cm misst. Der Ausguss hat die Form einer Keule, derem dickeren Theile das Ende des Recessus entspricht.“

Alle bis jetzt genannten Forscher rechnen die Recessus, Gänge oder Hörner zum Nierenbecken und betrachten sie gewissermassen als Ausbuchtungen desselben. Anderer Ansicht hierüber ist Franz Müller[1]). Derselbe hält sie für Tubi maximi, wie solche Dönitz[2]) in jeder Warze der Länge nach beim Elephanten fand.

Die Nieren des Pferdes eignen sich wenig zur Injektion und Corrosion. Die starke Schleimhaut des Nierenbeckens in Verbindung mit den zuerst von Paladino[3]) gefundenen und von Egli[4]) bestätigten acinösen Drüsen des Nierenbeckens beim Pferde sondern einen zähen, hellen, glasigen Schleim ab, der das Eintreten der Injektionsmasse in die Hörner verhindert, indem die Injektionsflüssigkeit den Schleim vor sich her schiebt, in die Hörner treibt und diese hiermit füllt. Ausserdem besitzen die Pferdenieren in Folge des in sehr reichlicher Menge vorhandenen Bindegewebes eine grosse Festigkeit, so dass die Corrosion derselben selbst bei wiederholter Erneuerung der Salzsäure erst nach 8 —10 Tagen erfolgt. Um reine Abgüsse der Recessus zu erhalten, ist die Entfernung des zähen Schleimes aus dem Nierenbecken erforderlich. Sie geschieht am besten durch häufiges Streichen über die Nieren nach dem Harnleiter zu. Endlich ist die Form der Recessus deshalb schwer zu studiren, weil es, wie Hyrtl[5]) sehr richtig angiebt, selten gelingt, den Recessus ohne die Harnkanälchen zu injiciren und durch die letzteren oft die Form des Recessus verdeckt wird.

Vom Nierenbecken des Pferdes besitze ich 20 gut gelungene Güsse. Aus diesen geht hervor, dass es beim Pferde zwei ganz verschiedene Formen des Nierenbeckens giebt.

1. Das Nierenbecken ist einfach, stellt eine Erweite-

1) Franz Müller, Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1855. S. 340.

2) Dönitz, Ueber die Nieren des afrikanischen Elephanten. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. S. 85—89.

3) Paladino, Di alcune glandole non ancora descritte nella mucosa del bacinetto renale. Bullettino dell azzociazione de naturalisti e medici di Napoli.

4) Egli, Th., Ueber die Drüsen des Nierenbeckens. Archiv für mikroskopische Anatomie. IX. Bd. S. 653—656.

5) Hyrtl, Das Nierenbecken. S. 12.

rung des Harnleiters dar und schickt nach beiden Enden der Nieren zwei als Cornua, Recessus, Gänge, Hörner beschriebene Anhänge ab.

Die Gestalt dieser Hörner ist nicht immer die gleiche. Man kann 2 Formen unterscheiden:

a) Die Hörner haben an ihrer Basis, dem Abgange vom Nierenbecken, den grössten Durchmesser und verjüngen sich konisch nach ihren Enden hin. Ich sah diese Form an 5 von Wickersheimer angefertigten Metallgüssen vom Nierenbecken des Pferdes. Sie entspricht der von Hyrtl beschriebenen Gestalt der Hörner oder b) Die Hörner besitzen die Form einer Keule, eine Gestalt, wie sie Paul Müller gesehen und beschrieben hat. Der zuletzt angeführte Vergleich ist aber nur richtig, wenn man den Ursprung des Recessus aus dem Becken unberücksichtigt lässt. Bei beiden Formen ist gewissermassen das umgekehrte Verhältniss vorhanden. Während bei a) der Recessus an seinem Ende den geringsten Durchmesser besitzt, ist dies bei b) an seinem Ursprunge vom Becken der Fall. In der Regel macht der Recessus (Form b) gleich nach seinem Austritte aus dem Nierenbecken einen 1,4—2 cm langen nach dem äusseren Rande der Niere konvexen Bogen, um dann schnurgerade zum Ende der Niere zu laufen. Beginnend mit einem Lumen von 1 mm, vergrössert sich dasselbe schnell bis zum Ende des konvexen Bogens, wo es 3—4 mm misst. Von hier aus erweitert sich dann der Recessus sehr langsam und erreicht circa 1 cm vor seinem Ende den grössten Durchmesser von 4—6 mm (siehe Abbildung). Die von Paul Müller beschriebene Form ist diejenige, welche am häufigsten vorkommt und als Regel gelten muss. Bei 20 Güssen sah ich sie 12mal, während die sub a) erwähnte Form nur 3mal zur Beobachtung kam.

2. Das Nierenbecken des Pferdes besitzt blattförmige Ausstülpungen. Diese Form ist meines Wissens bisher noch nicht beschrieben worden. Der Harnleiter theilt sich in zwei 6 cm lange, 1,0—1,3 cm breite und 0,7 cm dicke konvex nach dem äusseren Rande der Niere gekrümmte Arme. Von den Rändern dieser Arme gehen ventral wie dorsal je 3 blattförmige Ausstülpungen ab. Bei ihrem Ursprunge von den Rändern der Arme sind die Blätter schmal und erweitern sich nach ihren Enden zu. Sie haben eine Länge von 1–2 cm und an ihrem Abgange eine Breite von 0,9—1,2, an ihrem Ende eine solche von 1,2–1,4 cm. Von den Rändern der Arme

gehen diese Blätter fast in einem rechten Winkel ab, so dass sie mit ihren Enden nach dem Harnleiter gerichtet sind. Zwischen den einzelnen Blättern bleiben rundliche Ausschnitte, die zur Aufnahme der Gefässe dienen. Die Schenkel der blattförmigen Ausstülpungen fehlen entweder, oder sind nur rudimentär vorhanden. Ihre Höhe beträgt 5—9 mm und an ihrer Basis haben sie eine Breite von 4—8 mm. An einem Präparate waren die Schenkel des ersten und dritten Blattes an ihrer Basis 6 mm breit, 7 mm hoch und spitzten sich nach dem konvexen Rande der Niere hin zu. Der Schenkel des mittleren Blattes ging in der Breite seiner Basis in die Höhe.

Hat das Nierenbecken des Pferdes die soeben beschriebene Form, so fehlen immer die Recessus.

Es könnte der Einwand erhoben werden, dass die neu beschriebene Form des Nierenbeckens ein Extravasat wäre. Hiergegen kann angeführt werden:

1. Die Formen sind erstaunlich regelmässig und entsprechen vollständig den anderen Nierenbeckenformen mit blattförmigen Ausstülpungen. Ich fand diese Form sowohl bei älteren Föten wie grossen Pferden in 6 Fällen.

2. Zwischen den Blättern sind regelmässig rundliche Ausschnitte vorhanden, die zur Aufnahme der Gefässe dienen.

3. Es sind dorsal wie ventral je 3 Blätter vorhanden, entsprechend den 3 Malpighi'schen Pyramiden in jeder Hälfte der Nieren.

Zusammenfassung.

Ergebnisse.

Die bis jetzt üblichen Methoden zur Herstellung von makroskopischen Corrosionspräparaten entbehren der Einfachheit und leichten Anwendung, da sowohl die zu corrodirenden Organe, wie die Injektionsflüssigkeit vorher erwärmt werden mussten. Schiefferdecker empfahl für mikroskopische Zwecke das Celloidin. Mit Hülfe desselben ist man auch im Stande makroskopische Corrosionspräparate herzustellen. Man löst 150 g Schering'sches Celloidin in 240 g Aether und 30 g Alkohol und setzt dann dieser Lösung allmählich 75 g gepulvertes Colophonium oder Mastix und 37,5 g Terebinthina veneta hinzu. Die mit dieser Flüssigkeit hergestellten Präparate sind nicht nur fest und haltbar, sondern auch bis zu einem gewissen Grade elastisch. Die Befestigung geschieht am besten auf Brettchen, in deren Vertiefungen, die ebenfalls mit der oben beschriebenen Masse

angefüllt sind, die Präparate eingebettet werden. So aufbewahrt halten sich die Präparate jahrelang.

Die von den Nierenbecken älterer Embryonen vom Rinde, Schweine und Schafe gemachten Güsse ergaben für die weitere Entwickelung des Nierenbeckens genannter Thiere folgende Resultate:

Die Ur- oder Grundform des Nierenbeckens beim Rinde und Schweine besteht in einer längsovalen Erweiterung des Harnleiters. Beim Rinde wachsen von dieser Erweiterung, an den Enden sowohl, wie dorsal und ventral Hohlsprossen. Am Ende dieser Hohlsprossen entstehen Blasen. Durch Theilung der Blasen in 2, 3 und 4 Abtheilungen, Verlängerung und Erweiterung derselben, entstehen dann die Kelche.

Beim Schweine entsteht aus der halbmondförmigen Erweiterung zunächst eine runde Blase, von welcher weite Hohläste (Calices majores) hervorsprossen. An diesen, wie an den Rändern des Beckens wachsen dann durch Hohlsprossenbildung die Calices minores hervor.

Beim Schafe ist das Lumen des Harnleiters im Embryonalleben nicht nur relativ, sondern auch absolut weiter wie nach der Geburt. Das Ende des Harnleiters erweitert sich zunächst gleichmässig, dann glockenförmig und geht vollständig in das Nierenbecken über, wodurch dasselbe vergrössert wird. Mit Anfang des 2. Monates der Trächtigkeit bei dem Schafembryo von 18 cm S. S. beginnt die Entwicklung der blattförmigen Ausstülpungen durch Bildung von Hohlsprossen.

Der Satz Riedel's, dass der Abschluss der embryonalen Ausbildung der Nieren nicht zusammenfalle mit der Zeit der Geburt, sondern bei den einzelnen Thieren in bestimmter Zeit des Embryonallebens auftrete, gilt auch für das Nierenbecken.

Beim Rinde beginnt die Weiterentwicklung des Nierenbeckens aus der längsovalen Erweiterung beim Embryo von 9 cm S. S., also in dem 1. Monate der Trächtigkeit, sie erreicht ihren Abschluss in der Mitte der Trächtigkeit, im 4. und 5. Monate, beim Schweine und Schafe erst am Ende der Trächtigkeit im 4. und 5. Monat.

Das Nierenbecken der kleinen Nagethiere war unbekannt. Dasjenige des Eichhörnchens, Meerschweinchens, der Ratte und Maus besitzt blattförmige Ausstülpungen, die dorsal wie ventral mit seltener Regelmässigkeit in der Anzahl von zweien vorhanden sind.

Am Nierenbecken des Schweines lassen sich 3 Formen unterscheiden:

1. Der Ureter theilt sich innerhalb des Hilus oder genau dort,

wo er die Nierensubstanz erreicht, ohne ein eigentliches Becken zu bilden in 2 Calices majores. Jeder Calix major theilt sich wieder in 2 Calices minores primi ordinis und diese tragen dann die Calices minores secundi ordinis (siehe Abbildung No. 14).

2. Der Ureter bildet ein breites Nierenbecken und gehen von diesem 3 Calices majores ab (siehe Abbildung No. 15 rechts).

3. Der Ureter bildet ein kleines trichterförmiges Nierenbecken, welches sich in 2 Calices majores theilt (Abbildung No. 15 links).

Das Nierenbecken des Pferdes kommt in 2 Formen vor:

1. Das Nierenbecken ist einfach und schickt nach beiden Enden der Nieren 2 als Cornua, Recessus, Gänge, Hörner beschriebene Anhänge ab. Diese Anhänge können zweierlei Gestalt haben:

   a) Der grösste Durchmesser derselben befindet sich an ihrem Ursprunge vom Nierenbecken.
   b) Sie besitzen die Form einer Keule, wobei der stärkste Theil sich am Ende desselben befindet (siehe Abbildung 16 links und Abbildung 13).

2. Das Nierenbecken des Pferdes besitzt blattförmige Ausstülpungen (siehe Abbildung 16).

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Medicinalrath Professor Dr. med. et phil. Ellenberger-Dresden erlaube ich mir für die Anregung zu der Arbeit meinen tiefgefühlten Dank zu sagen.

Ebenso danke ich meinen Freunden, den Herren Schlachthausdirektoren Fr. Koch-Barmen und Loeschke-Kolberg für die freundliche Uebersendung der Embryonen, Herrn Thierarzt Eichert-Trakehnen für die Anfertigung der Abbildungen.

Literatur.

1. Altmann, Richard, Ueber die Verwerthbarkeit der Corrosion in der mikroskopischen Anatomie. Archiv für mikroskopische Anatomie. XVI. Bd. S. 472.

2. Derselbe, Als vorläufige Mitteilung über Corrosion in der Histologie. Med. Centralbl. No. 14. S. 245—247.

3. Arnold, Salzburger med. Zeitung. 1831. IV. S. 302.

4. Bezold, Friedrich, Die Corrosions-Anatomie des Ohres. Festschrift. München 1882. S. 2 etc.

5. Bellarminow, Schellackinjektionen angewandt auf Augengefässe. Anatomischer Anzeiger. No. 22. 1888. S. 648—650.

6. Derselbe, Zur Technik der Corrosion von Celloidinpräparaten. Anatomischer Anzeiger. No. 22. 1888. S. 650—651.

7. Bischoff, L. W., Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.

8. Bornhaupt, Untersuchung über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga 1867.

9. Burdach's Physiologie. Leipzig 1828.

10. Cathcart, Ch. W., Fusible metal injections. Journal of anat. and phys. Vol. XXV. P. IV. p. 557—561. 1891.

11. Chauveau, A., Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Paris 1860. p. 455.

12. Colberg, Die Nieren des Menschen und der Säugethiere. Halle 1863.

13. Cuvier, G., Vorlesungen über vergleichende Anatomie. IV. Theil. p. 632.

14. Dönitz, Ueber die Nieren des afrikanischen Elephanten. Archiv von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872. p. 85—89.

15. H. Milne Edwards, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée. deuxième partie. p. 355.

16. Egli, Th., Ueber die Drüsen des Nierenbeckens. Archiv f. mikroskopische Anatomie. IX. Bd. S. 653—656.

17. Eichler, O., Eine neue Methode zur Gewinnung von Corrosionspräparaten des Ohrlabyrinths. Archiv f. Ohrenheilkunde. Bd. 30. S. 198—203.

18. Emery, Recherches embryologiques sur le rein des mammifères. Archives italiennes de Biologie. Turin 1883.

19. Eschricht, Zoologisch-anatomisch physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere.

20. Fischer, Joh. Leonhard, Anweisung zur praktischen Zergliederungskunst nach Anleitung des Thomas Pole Anatomical instructor. Leipzig 1791. p. 169—267.

21. L. Frank, Handbuch der thierärztlichen Geburtshülfe. Berlin 1876. S. 94.

22. Fuchs, C. J., Beiträge und Bemerkungen zur speciellen physiologischen Anatomie der Haussäugethiere in der Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Theodor Adam und Georg Niklas. IV. Jahrgang. 1860. No. 34. S. 282.

23. Götte, Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. Archiv für mikroskopische Anatomie. V. Band. S. 108.

24. Gurlt, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 4. Auflage. Berlin 1860.

25. Hamburgisches Magazin. 8. Bd. Hamburg und Leipzig 1751. 1. Stück. S. 92.

26. Dasselbe. 25. Bd. Hamburg und Leipzig 1761. 3. Stück. p. 245 bis 275.

27. Hamburger, Ove, Ueber die Entwicklung der Säugethierniere. Archiv

für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Supplementband. 1890. S. 14—61. Mit 2 Tafeln.

28. Hochstetter, F., Ueber eine Modifikation der Schiefferdecker'schen Celloidincorrosionsmasse. Anatomischer Anzeiger. No. 2. 1886. S. 51—52.

29. Horvath, A. aus Kiew, Zur Anatomie der Niere des Hundes. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften von Prof. Dr. Rosenthal. IX. Jahrg. 1871. No. 33. S. 513 u. 514.

30. Hyrtl, Jos., Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen. Wien 1870.

31. Derselbe, Die Corrosionsanatomie und ihre Ergebnisse. Wien 1873.

32. Derselbe, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere und die Corrosionsanatomie. Prag 1845.

33. Janosik, Histologisch embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Wien 1885.

34. Kallay, A., Die Niere im frühen Stadium des Embryonallebens. Mittheilungen aus dem embryologischen Institute der k. k. Universität in Wien von Dr. L. Schenk. 1885. S. 51—57.

35. Kölliker, A., Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1879. 1. Auflage.

36. Kupffer, C., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1865. I. Bd. S. 233—248.

37. Leyh, Fr. A., Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Stuttgart 1859.

38. Lieberkühn, Ueber die Allantois und die Nieren von Säugethierembryonen. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Förderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. No. 1. Januar 1876.

39. Löwe, Ludwig, Zur Entwicklung der Säugethierniere. Archiv f. mikroskopische Anatomie. XVI. Bd. S. 507—532. 1879.

40. Burch, Dav. Mauchart, Programm de injectionibus anatomicis. Tübingen 1726.

41. Miles, A., Some applications of the method of injecting with fusible metal. Journ. of anat. and phys. Vol. XXV. P. IV. p. 562—565. 1891.

42. Möbius, K., Metallausgüsse der Lungen des Hundes, des Flamingo und der Haustaube, der Nierenkelche des malayschen Bären und der Labyrinthe von 7 Säugethieren und 5 Vögeln von G. Tormer. Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1889. No. 2. S. 31—33.

43. Müller, Carl, in der Encyklopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht von Aloïs Koch. Bd. VII. S. 243.

44. Müller, Franz, Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. II. Auflage. Wien 1885.

45. Müller und Leisering, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haussängethiere. VI. Auflage. Berlin 1885.

46. Müller, Paul, Das Porenfeld der Nieren des Menschen und einiger Haussäugethiere. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1883. S. 356.

47. Nadaskay, A., Das Corrosivverfahren mittelst Celloidin nebst einigen Bemerkungen über die inneren Organe der Hausthiere. Ungarns Veterinärbericht für 1886—1887. S. 68. (Ungarisch.) Referat darüber im Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedicin von Ellenberger u. Schütz. Jahrgang 1888.

48. Paladino, Di alcune glandole non ancora descritte nella mucosa del baccinetto renale. Bullettino dell azzociazione de naturalisti e medici di Napoli.

49. Perl, Ueber die compensatorische Nierenhypertrophie. Virchow's Archiv. LVI. S. 305.

50. Perrault, Memoires pour servir à l'histoire naturelle des animaux. 1. part. pl. 10.

51. Randall, O. A., The Corrosion method in the study of the anatomy of the ear. The American Journal of medical Science. 1891. Vol. 1. No. 225.

52. Rapp, W., Die Cetaceen. S. 155.

53. Rathke, Abhandlungen zur Bildung und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere. II. Theil. IV. Abhandlung. Leipzig 1883.

54. Rathke, Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Leipzig 1861.

55. Ribbert, Ueber die Entwickelung der Glomeruli der Niere. Archiv f. mikrospische Anatomie. XVI. I. 1879.

56. Riede, K., Untersuchungen zur Entwickelung der bleibenden Niere. Inaugural-Dissertation. München 1887.

57. Riedel, B., Entwicklung der Säugethierniere. Untersuchungen aus dem anatomischen Institut aus Rostock. 1874. S. 38.

58. Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Leipzig 1861.

59. Rosenberg, Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere.

60. Siebenmann, Fr., Ueber die Injection der Knochenkanäle des Aquaeductus vestibuli u. cochleae mit Wood'schem Metall. Ein Beitrag zur Kenntniss der Gefässkanäle des knöchernen Labyrinthes. 1 Tafel. Mittheilungen aus dem anatomischen Institut im Vesalinum zu Basel. Basel 1889. Abdruck a. d. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VIII. 3. Heft. S. 672—684.

61. Derselbe, Die Corrosions-Anatomie des knöchernen Labyrinthes des menschlichen Ohres. Wiesbaden. Bergmann 1890. 10 Tafeln.

62. Derselbe, Ein Ausguss vom pneumatischen Höhlensystem der Nase. (Aus dem anatomischen Institut des Vesalinum zu Basel). Mit einer Tafel. Wiesbaden. Bergmann. 1891.

63. Derselbe, Die Metallcorrosion. Archiv für Ohrenheilkunde. 1891. S. 287—292.

64. Schiefferdecker, Ueber die Verwerthbarkeit des Colloidin in der anatomischen Technik. Archiv f. Aanatomie und Physiologie. Anatomische Abtheilung. 1882. S. 197—203.

65. Schwab, Lehrbuch der Anatomie der Hausthiere. München 1833.

66. Schwalbe und Hofmann, Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. 1878. Anatomische Abtheilung.

67. Schiefferdecker, Injektionsmasse für Corrosionspräparate. Sitzungsbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Rostock vom 8. Juni 1883.

68. Stralsunder Magazin oder Sammlungen auserlesener Neuigkeiten zur Aufnahme der Naturlehre, Arzneiwissenschaft etc. I. Band. 3. Stück. Berlin und Stralsund 1768. S. 210—224.

69. Thayssen, Adolph, Die Entwicklung der Niere. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften von Dr. Rosenthal und Dr. Senator. XI. Jahrg. 1873. No. 38. S. 593.

70. Toldt, C., Untersuchungen über das Wachsthum der Menschen und der Säugethiere. Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissenschaften. LXIX. 3. Abtheilung. 1874. Apiil. Wien.

71. Valentin, Entwicklungsgeschichte. 1835.

72. Waldeyer, Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

73. Westphal, Andreas, Programm de injectionibus anatomicis spec. I. Gryph. 1744.

Erklärung der Tafelabbildungen.

Die Abbildungen 1—13 sind von Herrn Thierarzt Johannes Eichert genau nach von mir angefertigten Corrosionspräparaten gezeichnet, die übrigen in natürlicher Grösse photographirt.

Tafel 1.

Fig. 1. 10fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 9 cm S. S. L. grossen Rinderembryos. Die an den Enden der beiden Nierenbeckenäste gezeichneten dünnen Fortsätze sind schematisirt.

Fig. 2. 2fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 18 cm S. S. L. grossen Rinderembryos.

Fig. 3. 2fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines Rinderembryos von 25 cm S. S. L.

Fig. 4. 10fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 8 cm S. S. L. grossen Schweineembryos.

Fig. 5. 6fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 10 cm S. S. L. grossen Schweineembryos.

Fig. 6. Guss (natürliche Grösse) des Nierenbeckens eines neugeborenen Schweines.

Fig. 7. 3fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 18 cm S. S. L. grossen Schafembryos.

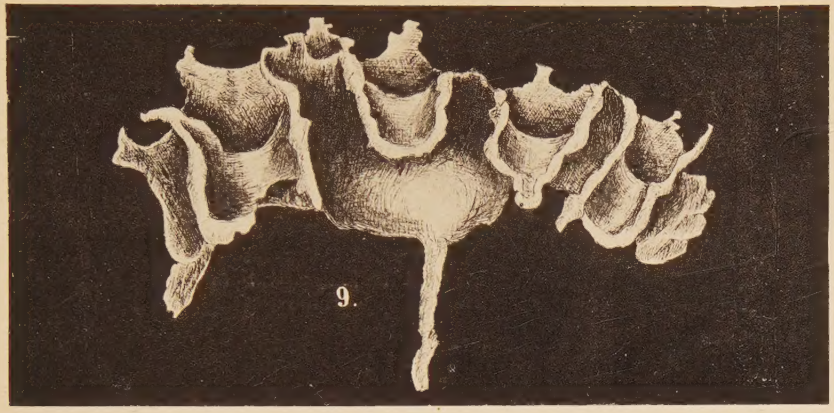
Fig. 8. 2fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines 21 cm S. S. L. grossen Schafembryos.

Fig. 10. Guss des Nierenbecken des Hundes, 5fach vergrössert.
Fig. 11. Guss des Nierenbeckens der Katze, 3fach vergrössert.
Fig. 12. Guss des Nierenbeckens der Ratte, 5fach vergrössert.
Fig. 13. Guss des Nierenbeckens vom Pferde mit dem linken Recessus, der rechte Recessus ist entfernt (natürliche Grösse).
U = Ureter.

Tafel 2.

Fig. 9. 10fach vergrösserter Guss des Nierenbeckens eines neugeborenen Schafes.
Fig. 14. Guss des Nierenbeckens vom Reh.
Fig. 15. Guss des Nierenbeckens vom Schwein (Form 1).
Fig. 16. Guss des Nierenbeckens vom Schwein (Form 2).
Fig. 17. Guss des Nierenbeckens vom Schwein (Form 3).
Fig. 18. Guss des Nierenbeckens vom Pferde mit blattförmigen Ausstülpungen.
Fig. 19. Keulenförmig gestalteter Recessus vom Nierenbecken des Pferdes.

Lichtdruck v. Alb. Frisch, Berlin.



Lichtdruck v. Alb. Frisch, Berlin.